MUNICÍPIO DE PEDREIRA - SP

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VOL 01/03 – TEXTOS

JUNHO/2013

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

ÍNDICE

VOL 01/03 - TEXTOS

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

VOL 02/03 - TEXTOS

ANEXO 01. Índice Paulista de Responsabilidade Social
ANEXO 02. Relação de Hidrômetros a serem Substituídos no Município de Pedreira – Arquivo Digital
ANEXO 03. Metodologia de Combate às perdas comerciais
ANEXO 04. Procedimentos para manutenção preventiva no parque dos hidrômetros e situação de hidrômetros evidenciados em municípios brasileiros

VOL 03/03 - PLANTAS

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA
CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA
CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA
DELIMITAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA
DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS
ESQUEMA HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ÁGUA
ESQUEMA HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ESGOTO
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTE EM PEDREIRA
FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA ETE DE PEDREIRA
HIDROGRAFIA
ISOIETAS ANUAL
PROJETO DE MACROMEDIÇÃO DE VAZÃO E NÍVEL
SETORES CENSITÁRIOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

1. APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Pedreira, com o objetivo de viabilizar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Pedreira, município situado no estado de São Paulo, contratou a Empresa RHS – Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda. com sede na Cidade de São Carlos, Estado de São Paulo na Rua Geminiano Costa, 1.531 – Centro, em 15 de fevereiro de 2012 através de processo licitatório número 51/2011 e Carta Convite número 05/2011 e contrato número 38/2012. Para o inicio das atividades foi emitida ordem de serviço pela prefeitura datada em 24 de maio de 2012.

Em síntese, o Plano Municipal de Saneamento Básico tem como objetivo diagnosticar os problemas existentes e previstos no horizonte do projeto, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, formular as linhas de ações estruturantes, referentes ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e manejo de resíduos sólidos e hierarquizá-las quanto à sua prioridade, bem como orçá-las preliminarmente.

Os governantes de Pedreira estão sensíveis aos problemas do saneamento do município e com a elaboração do presente Plano pretendem equacionar a sua solução, perseguindo as medidas que se mostrarem viáveis, para que a população passe a receber os serviços de água, esgoto, drenagem urbana e coleta de resíduos sólidos em condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança e atualidade, com a universalização e a adequação previstas em lei.

2. EQUIPE TÉCNICA

Para a elaboração do presente trabalho, a Empresa RHS – Controls – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda., conta com a seguinte equipe técnica:

Profissional	Função
Eng. Civil Marcos Antonio Moretti	Responsável Técnico e Coordenador
Eng. Química Thaís Amorim Pereira	Engenheira Química
Eng. Civil Sylvio Vidal Junior	Engenheiro Civil
Eng. Agrícola Thiago Bueno de Oliveira	Engenheiro
Eng. Civil Luciano Farias de Novaes	Consultor
Dra. Hellen Cristina Predin	Advogada
Guilherme Giangrossi Melegari	Desenhista Cadista

3. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos observa-se que a finalidade dos projetos de saneamento saiu da concepção sanitária clássica e incidiu em uma abordagem ambiental, que visa não só promover a saúde do ser humano, mas, também, a conservação do meio físico e biótipo. Nesse cenário, a avaliação de alternativas ambientalmente favoráveis consolidou-se como uma etapa importante no processo de planejamento, no que se refere à formulação e seleção de propostas e à elaboração e detalhamento dos projetos selecionados.

A avaliação da viabilidade ambiental assume caráter de forte condicionante das alternativas a serem analisadas, ocorrendo, muitas vezes, a predominância dos critérios ambientais em relação, por exemplo, aos critérios econômicos. Por outro lado, verifica-se a baixa eficiência de instrumentos de planejamento relacionados à saúde pública, constituindo no Brasil uma importante lacuna em programas governamentais no setor de saneamento.

O modo de vida urbano, com a ausência, ou a ineficiência, de uma política urbana sustentável, modificou e trouxe danos sem precedentes aos seus recursos hídricos. As novas gerações não tiveram a oportunidade de conhecer os corpos d'água de seus antepassados e, de certa forma, são incapazes de compreender a dimensão das perdas. Os apelos de consumo de produtos e serviços de lazer sufocam as oportunidades de outrora, tanto quanto as condições atuais em que os ecossistemas aquáticos se encontram.

Nos países em desenvolvimento, como o Brasil, de modo recorrente, os corpos de água são receptores de resíduos, que em condições de abundância e uso pouco intensivo não necessitam maiores cuidados com o controle de quantidade e qualidade. Mas em situações de escassez relativa, como as atuais, necessitam da adoção de medidas que considerem o controle do regime e uso, da poluição, entre outros.

Da compreensão dessas relações revela-se um pressuposto fundamental para o planejamento dos sistemas de saneamento em centros urbanos, de modo a privilegiar os impactos positivos sobre a saúde pública e sobre o meio ambiente. No entanto, saliente-se que apesar do conceito de saneamento compreender os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, a coleta e manejo de resíduos sólidos, a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas e o controle de vetores, considerar-se-ão, na elaboração deste Plano, as seguintes áreas: abastecimento de água e esgotamento sanitário, a coleta e manejo de resíduos sólidos, a drenagem e manejo de águas pluviais urbanas. Todavia, essa abordagem não

descarta a importância das demais ações de saneamento, que também devem ser incorporadas oportunamente, na formulação de um modelo de planejamento integrado.

Com relação à regulação do setor de saneamento, apesar de previsto na Constituição de 1988, a União somente em 2007 aprovou a Lei 11.445, para o saneamento básico e somente em 21 de junho de 2010 foi regulamentada. Assim a Lei nº. 11.445/07 instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico (PNS), entendendo a promoção da salubridade ambiental como um objetivo permanente da Administração Pública Federal, a ser executada inclusive mediante a cooperação federativa dos Estados, Distrito Federal e Municípios, bem como com suas empresas, concessionárias e autarquias.

4. OBJETIVO

O objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico é apresentar o diagnóstico técnico dos sistemas de água, esgoto, manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana, bem como identificar as suas deficiências e propor as melhores alternativas e o plano de intervenção, com as possíveis soluções e ações de ampliação, melhoria ou recuperação do sistema, para o atendimento à demanda futura de serviços, para o horizonte de 30 (trinta) anos.

Assim, os objetivos específicos do presente trabalho são:

- realizar diagnósticos setoriais, porém integrados (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e águas pluviais), para áreas com populações adensadas e dispersas do município de Pedreira;

- elaborar propostas de intervenções com base na análise de diferentes cenários alternativos e estabelecimento de prioridades;

- definir os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo a serem realizados no município de Pedreira, bem como definir os programas, ações e projetos necessários para atingir os objetivos e metas estabelecidos;

- realizar uma programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções necessárias para atingir os objetivos e metas, associada a um planejamento para revisão e atualização.

5. ÍNICIO DOS SERVIÇOS

O presente trabalho iniciou-se a 24 de maio de 2012 através da emissão da ordem de serviço pela Prefeitura de Pedreira. Foram realizadas reuniões distintas com os secretários da Prefeitura para o tratamento dos assuntos pertinentes a cada pasta de governo de acordo com as linhas de ações estruturantes nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo dos resíduos sólidos e drenagem urbana. Nessas reuniões ocorreram as informações sobre a metodologia dos trabalhos e solicitação de levantamentos de dados efetuados em conjunto com funcionários da Prefeitura Municipal de Pedreira. Nas reuniões efetuadas foram apresentados os seguintes responsáveis pelas áreas correspondentes da Prefeitura Municipal de Pedreira:

Prefeito Municipal
Hamilton Bernardes Junior - PSB
(19)3893-3522 [225]

Secretaria de Governo
Edelver Rodney Ferro
(19) 3893-3522 [226]

Secretaria da Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento Econômico e Urbano
Jair Roberto Cassiani
(19) 3893-3522 [203 / 219]

Secretaria de Saúde
Ana Lucia Nieri Goulart
Rua Miguel Sarkis
(19)3893-2573 –

Departamento de Obras

Secretário de Obras: Engº. José Alceu Toneleto – Engenheiro Civil

Rua Antonio Vicente Castello, 180 - Parque Bela Vista.

Fones: (19) 3893-1179 e 3853-2964

Divisão de Obras Públicas: Jumair Alves Ferreira

Divisão de Conservação de Vias Públicas: Ricardo Sergio Sartorio

Secretaria do Meio Ambiente

Secretário do Meio Ambiente: Sr. Geraldo Luis Nalon

Serviço Público Urbano:

Sr. Geraldo Luis Nalon

Departamento de Meio Ambiente

Antonio Pedro Baccarelli

Praça Epitacio Pessoa, 03 - Centro

(19)3852-2596

Diretor:José Vitor Miranda

Fone: (19) 3852-2596

Secretaria de Negócios e Assuntos Jurídicos

Dr. Celso Darli

Praça Epitácio Pessoa, 03 - Centro

(19) 3893-3522 [210]

Secretaria de Educação e Cultura

Magda Teresa Bellix

Rua Siqueira Campos, 111 - Centro

(19) 3893-1152

Secretaria de Promoção Social

Mara Ferrari

Rua XV de Novembro, 26 - Centro

(19) 3893-7981

SAAE

Diretor Geral: Engº. José Moretti Neto – Engenheiro de Produção

Rua Pde Alexandrino Rego Barros, 200 - Vila Sto Antonio

Fones: 19-3852-1103 – Cel: 19-9839-1441

Departamento de Informatica

Claudinei Donizetti Gobbis

Praça Epitácio Pessoa, 03 - Centro

(19) 3893-3522 [228]

Departamento de Tributação

Cecilia Ap. Lazarini Scavassa

Praça Epitácio Pessoa, 03 - Centro

(19) 3893-3522 [214]

6. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

6.1. Formação do Grupo de Trabalho

A Empresa RHS – Controls – Recursos Hídricos e Saneamento será responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). No entanto a Prefeitura, também nomeará técnicos para trabalhar junto com a empresa contratada, compondo desta forma o grupo que será denominado de Comitê Executivo.

Também será criado outro grupo de trabalho, denominado Comitê de Coordenação, que será composto pelos representantes interessados da Prefeitura e a sua função será:

- discutir e avaliar, sempre que necessário o trabalho produzido pelo Comitê Executivo;

- criticar e sugerir alternativas, auxiliando o trabalho do Comitê Executivo na elaboração do Plano; e

- avaliar o andamento dos trabalhos do ponto de vista de viabilidade técnica, operacional, financeira e ambiental, buscando promover as ações integradas de saneamento.

No Quadro 01 é apresentado os membros do Comitê de Coordenação para elaboração do Plano de Saneamento para o Município de Pedreira.

Quadro 01. Membros do Comitê de Coordenação para elaboração do Plano de Saneamento para o Município de Pedreira

Comitê de Coordenação	
Nome	**Função**
Eng. José Moretti Neto	Diretor Geral do Serviço Autônomo de Água e Esgoto
Eng. José Alceu Toneloto	Secretário do Departamento de Obras

No Quadro 02 é apresentado os membros do Comitê Executivo para elaboração do Plano de Saneamento para o Município de Pedreira.

Quadro 02. Membros do Comitê Executivo para elaboração do Plano de Saneamento para o Município de Pedreira

Comitê Executivo	
Nome	**Função**
Sr. Geraldo Luis Nalon	Secretário do Departamento de Meio Ambiente
Sr. Nelson Antonio Cremasco	Secretário de Serviços Urbanos
Sra. Ana Lucia N. Goulart	Secretária do Serviço de Saúde
Sr. Antonio Pedro Baccarelli	Diretor do Departamento de Meio Ambiente
Sr. Airton Toledo	Defesa Civil

6.2. Mobilização Social

A Prefeitura Municipal de Pedreira junto com a Empresa RHS serão responsáveis pela elaboração de um Plano de Mobilização Social (PMS). O município deverá estabelecer as ações de mobilização social, por meio do Plano de Mobilização Social (PMS), onde definirão os objetivos, metas e escopo da mobilização, além de cronogramas e principais atividades a serem desenvolvidas.

Assim, o PMS deverá contemplar o planejamento detalhado, incluindo a apresentação de cronograma, das principais atividades para a mobilização social, tais como:

- identificação de atores sociais envolvidos no processo de elaboração do PMSB;

- identificação e discussão preliminar da realidade atual do município, no âmbito do saneamento básico;

- conferências, seminários, consultas públicas e encontros técnicos participativos,

- divulgação da elaboração do PMSB a todas as comunidades (rural e urbana), bem como a maneira que será realizada tal divulgação, como faixas, convites, folder, cartazes e/ou meios de comunicação local;

- metodologia das plenárias, utilizando instrumentos didáticos com linguagem apropriada, abordando os conteúdos sobre os serviços de saneamento básico;

- maneira que serão divulgadas e disponibilizadas as informações e estudos pertinentes à elaboração e implantação do PMSB a todos os interessados; e

- disponibilização de infra-estrutura para a realização dos eventos.

Os dados coletados devem ser registrados de forma escrita e na forma digital. As memórias dos eventos realizados devem ser organizadas, catalogadas, sumariadas e irão

subsidiar todo o processo de mobilização em todas as etapas. Essa memória deverá ser apresentada em forma de relatórios.

Em anexo é apresentado um questionário que deve ser aplicado junto com as contas de água emitidas para a população, visando obter a participação da comunidade junto com a elaboração do presente plano.

6.3. Documentos Existentes Consultados para Elaboração do Presente Trabalho

Para realização deste documento foram consultados os seguintes projetos existentes na Prefeitura Municipal de Pedreira:

-Lei nº. 2.792/2008 institui o Plano Diretor do Município de Pedreira

-Lei Orgânica do Município de Pedreira

-Código Tributário Municipal

-Lei 2730 – Parcelamento de Tributos e Tarifas

-Lei 2765/2007 – Adequação no CTM ao Simples Nacional

-Decreto Lei 1.465-2003 – Regulamenta as obrigações acessórias do ISSQN

- Legislações Municipais referente ao saneamento;

- Projeto Executivo do Sistema de Tratamento de Esgoto do Município de Pedreira realizado pela Empresa TCRE – Engenharia Ltda. no ano de 2002;

- Plano Diretor de Combate as Perdas de Água do município de Pedreira realizado pela Empresa Maximus Engenharia no ano de 2011.

Em termos regionais, também foi consultado o "PLANO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, JUNDIAÍ E CAPIVARI -2010 a 2020 ,elaborado em 2007 pela Empresa COBRAPE Engenharia para a Agencia de Água PCJ e Comitê da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Jundiaí e Capivari (CBH – PCJ), com propostas de atualização do Enquadramento dos Corpos D'água e de Programa para Efetivação do Enquadramento dos Corpos D'água até o ano de 2035, referentes à Bacia do Rio Piracicaba, até a montante da sua formação pelos Rios Jaguari e Rio Atibaia, Bacia do Rio Jundiaí e Bacia do Rio Capivari, desde suas nascentes, correspondendo, portanto, à área de abrangência da UGRHI–5: caracterização geológica, geomorfológica, pedológica e climática da área; caracterização do meio biótico da área; estruturação urbana; aspectos demográficos; aspectos relativos à educação, saúde e habitação; economia da região; uso e

ocupação do solo; recursos hídricos: disponibilidade, usos, demandas, qualidade das águas e poluição; áreas degradadas; legislação pertinente e situação atual da bacia da UGRHI–5.

6.4. Diagnóstico Geral dos Serviços de Saneamento Básico do Município de Pedreira

A Empresa RHS – Controls – Recursos Hídricos e Saneamento, junto com os integrantes da Prefeitura, que compõem o Comitê Executivo serão responsáveis pelo levantamento das condições atuais dos serviços de saneamento básico do município de Pedreira. Estes levantamentos estão relatados no decorrer do presente relatório.

Assim, serão realizados os diagnósticos dos seguintes itens:

- Aspectos Sócio-econômicos, Culturais e Ambientais do município de Pedreira;
- política e gestão existentes e aplicadas nos serviços de saneamento básico do município;
- infra-estrutura de Abastecimento de Água do município;
- infra-estrutura de Esgotamento Sanitário do município;
- infra-estrutura de Manejo de Águas Pluviais;
- infra-estrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Ressalta-se que os referidos diagnósticos deverão considerar os eventuais problemas evidenciados bem como sua adequabilidade.

Na seqüência são apresentados os temas que serão discutidos nos diagnósticos a serem realizados nesta etapa.

6.4.1. Aspectos Sócio-econômicos, Culturais e Ambientais do município de Pedreira

6.4.1.1. Fundação de Pedreira

Pedreira nasce do sonho de um homem. Um dia, o Cel. João Pedro de Godoy Moreira acordou determinado a transformar a sua fazenda em uma cidade e arregaçou as mangas: loteou os terrenos, fez arruamentos, doou terrenos para a construção da Capela de Sant'Ana, localizada no largo da antiga Estação da Companhia Mogiana de Estradas de Ferro, da Delegacia e da Cadeia, localizadas na Praça Cel. João Pedro, o hospital para o isolamento de

doentes de moléstias contagiosas, conhecido como “Hospital de Isolamento” ou “Lazareto”, o cemitério, a escola.

A Fazenda Grande como era chamada foi dividida na partilha de bens de seu pai, o Tenente Cel. João Pedro de Godoy Moreira em 1864, cabendo a seu filho, João Batista de Godoy Moreira a área conhecida como Fazenda Triunfo, onde até abril de 2007, encontrava-se a casa que pertenceu ao fundador de Pedreira. Após a partilha dos bens, João Batista foi adquirindo as terras que foram herdadas pelos seus irmãos e passou a ser o dono do terreno onde hoje se encontra a praça que tem seu nome e que foi o núcleo originário da cidade. A Figura 01 apresenta a Igreja Mátria da cidade de Pedreira.

Figura 01. Vista da Igreja Matriz de Pedreira

Após a morte de seu pai, João Batista assume o seu lugar na família e na política local, adotando também o nome de seu pai, Cel. João Pedro de Godoy Moreira e torna-se um dos mais prestigiosos chefes políticos de Amparo. Foi fazendeiro, industrial, negociante, banqueiro e construiu um patrimônio considerável.

Mas também foi várias vezes vereador, Juiz de Paz, Subdelegado. Era maçom, fundando a Maçonaria em Pedreira. Lutou pela estrada de ferro passar em Pedreira e pela emancipação da cidade que ele ajudou a construir.

Descendia de uma família quatrocentona, que se iniciou com a vinda do primeiro patriarca na expedição de Martin Afonso de Souza. Esta família fez parte da história de São Paulo, Mogi das Cruzes, Atibaia e Amparo, onde seu avô já se encontrava instalado como

fazendeiro em 1801. Descende, assim, de bandeirantes, fundadores de cidades em São Paulo, Minas e Goiás. Talvez estivesse em seu sangue o empreendedorismo que tanto o caracterizou em vida. Casou-se em primeiras núpcias com Francisca Eugênia Alves Moreira e em segundas núpcias com Virgília Silveira de Arruda, sua sobrinha.

Na atual Praça Cel. João Pedro localizava-se a sede da Fazenda Grande da qual fazia parte a casa conhecida como "Casa do Coronel", como se pode verificar pelas fotos da antiga rua da estação no início do século XX. A propriedade ocupava quase todo o lado esquerdo da antiga rua, que a estrada de ferro cortava ao meio. Esta região, denominada Fazenda Sant'Ana, havia sido herdada por Joaquim Pedro de Godoy Moreira no inventário de Anna Franco da Cunha. Ao morrer herda a propriedade seu único filho, José Pedro de Arruda de Godoy Moreira, esposo de Virgília Silveira de Arruda de Godoy Moreira, sobrinha e segunda esposa do Cel. João Pedro de Godoy Moreira.

Em 13 de dezembro de 1887, o Cel. João Pedro de Godoy Moreira compra esta propriedade da viúva Maria Luiza de Arruda e de seu sobrinho por 16 contos de réis. De posse deste terreno, mais uma área de 29 hectares e quatro ares, que possuía e que fazia limites com a fazenda comprada, resolve lotear e arruar estas terras e dar início à cidade de Pedreira, que por seu esforço pessoal torna-se Distrito Policial em 1890, Capela Curada em junho de 1892, Distrito de Paz e Freguesia em 22 de dezembro de 1890 e Município em 31 de outubro de 1896.

Nesta época, Pedreira já estava povoada pelos imigrantes italianos que haviam vindo para trabalhar na lavoura do café. Mas muitos deles já eram proprietários de estabelecimentos comerciais e industriais que deram a configuração ao município de uma cidade industrial e moderna, vindo a destacar na industrialização a produção de porcelana que teve seu início em 1914, com a instalação da Fábrica de Louças Santa Rita, dos irmãos Ângelo e Antonio Rizzi, além da Cerâmica Santana em 1941 e a Nadir Figueiredo em 1943, que sobressaem entre as primeiras indústrias do gênero, vindo a seguir dezenas de outras que configuraram o parque industrial da cidade.

O traçado e a extensão da cidade podem ser visto no mapa que está anexo ao inventário do Tenente Cel. João Pedro de Godoy Moreira, pai do fundador da cidade e que está exposto no Museu Histórico e da Porcelana de Pedreira, na Sala da Fundação de Pedreira. Por ele pode-se ter uma noção da extensão e dos limites do povoado na sua origem

No início da cidade, Pedreira tinha poucas ruas e casas. Em 1889, a cidade contava com 70 habitações. Mas era um povoado bastante dinâmico, possuindo padarias, açougues,

ferrarias, casa de negócios para fazendas, gêneros da terra e estrangeiros, ferragens, calçados, armarinhos, etc. Possuía também um hotel, chamado Hotel Galli, com restaurante e que servia de local para a sociedade promover festas e encontros aos domingos.

Em 1889, a cidade sofre uma ampliação de seus limites geográficos e do traçado original da cidade, algumas ruas desapareceram, outras surgiram, muitas mudaram de nome.

Assim, em 2011, 115 anos após a emancipação do município, Pedreira conta com mais de 47 bairros e uma população de mais de 41 mil habitantes.

6.4.1.2. Dados do município de Pedreira

6.4.1.2.1.Dados Gerais

A População Total do Município é de 41.558 de habitantes, de acordo com o Censo Demográfico do IBGE (2010). Sua Área é de 110 km² representando 0.0442% do Estado, 0.0119% da Região e 0.0013% de todo o território brasileiro. Seu Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0.81 segundo o Atlas de Desenvolvimento Humano/PNUD (2010). Na seqüência são apresentados alguns dados do município de Pedreira.

- Área Territorial: 110 km²
- Ano de Instalação: 1896
- Microrregião: Campinas
- Mesorregião: Pedreira
- Altitude da Sede: 590 m
- Distância à Capital: 137 Km
- Coordenadas geográficas: 22º44'33,1" s 46º54'43,4"w

6.4.1.2.2. Geografia

O município de Pedreira situa-se à 33 quilômetros de Campinas, com acessos pela SP-340 e SP-95. Dista da Capital 130 quilômetros, com fácil acesso pelas Rodovias Bandeirantes e Anhanguera. O acesso ao Rio de Janeiro é feita pela Rodovia Dom Pedro, cujo trevo encontra-se a 33 quilômetros.

Pedreira situa-se no interior Paulista (Figura 02), apresentando os seguintes municípios como limítrofes:

- Amparo, Jaguariúna, Morungaba, Santo Antônio de Posse, Paulínia e Campinas.

A Figura 03 apresenta os limites do Município de Pedreira no Estado de São Paulo.

Figura 02. Localização do município de Pedreira no Estado de São Paulo

Figura 03. Limites do Município de Pedreira – SP

O solo do município de Pedreira esta situado na região geomorfológica do Planalto Atlântico, na zona da Morraria de Lindóia, que apresenta relevo montanhoso com serras alongadas de topos angulosos e vertentes ravinadas com perfis retilíneos e, às vezes, abruptos (Ponçano *et al*. 1981). O clima é tropical com chuvas de verão, classificado como tipo II de Walter & Lieth (Walter 1972). O solo predominante na região de Pedreira é o Argissolo

Vermelho-Amarelo, correspondente, na classificação antiga, a Podzólico Vermelho-Amarelo (Oliveira *et al*. 1999). Os principais tipos de solos da bacia do rio Piracicaba são os Latossolos e os Podzólicos.

Estes solos são tipicamente encontrados em regiões tropicais e subtropicais. Nessas regiões a pluviosidade é geralmente alta e contém, terrenos geologicamente antigos. Assim sendo, os solos dessas regiões são constantemente "lavados" pelas intensas chuvas. Nesse processo de lavagem os nutrientes são progressivamente perdidos, resultando os solos pobres em nutrientes. As exceções são solos, como as Terras Roxas Estruturadas, que se desenvolveram sobre rochas ricas em nutrientes, que mesmo a despeito da intensa "lavagem" que sofrem, a rocha-mãe lhes fornece alguns nutrientes. A Figura 10 mostra os valores médios da soma de bases trocáveis dos tipos de solos da bacia do Piracicaba. Bases trocáveis do solo são os elementos químicos cálcio, magnésio, sódio e potássio. O nome trocável significa que esses nutrientes encontram-se em uma forma disponível para serem utilizados pelas plantas ou retirados do solo pela água da chuva que infiltra. Portanto, a concentração dessas bases trocáveis nos dá uma idéia se o solo é fértil (rico em nutrientes) ou não.

Outra característica dos solos é a sua textura, ou seja, o tamanho de partículas que predominam em um determinado solo. As partículas do solo são divididas de acordo com seu tamanho médio. Assim, partículas com tamanho maior que 2mm são classificadas como areia. Partículas com tamanho entre 2mm e 0,02mm são classificadas como silte e, finalmente, partículas menores que 0,02mm são classificadas como argila.

A textura do solo é responsável pela quantidade de água retida no solo. Um solo arenoso, com partículas grandes, não retém muita água. Por outro lado, um solo muito argiloso, retém muito mais água. Como a planta precisa de água, o ideal é um solo equilibrado, onde a água não escoe rapidamente solo abaixo, mas também não fique empoçada, atrapalhando o crescimento das plantas.

Os solos da bacia do Piracicaba são predominantemente argilosos, ou seja, há um predomínio de partículas de tamanho < 0.02mm. No entanto, existem algumas áreas em que predominam Areias Quartzozas, que, como o próprio nome diz, são solos arenosos. As partículas de areia são aquelas com tamanho maior que 2mm.

6.4.1.3. Recursos Hídricos Superficiais (Hidrografia)

O rio Jaguarí é o principal recurso hídrico superficial existente no município de Pedreira. Na área urbana, existem dois mananciais que são afluentes ao rio Jaguari, sendo estes o Córrego Caxambu e o Córrego Macedo. Em anexo é apresentado a localização destes mananciais superficiais existentes no município de Pedreira.

A Figura 04 apresenta uma vista de trecho do Rio Jaguarí dentro do município de Pedreira.
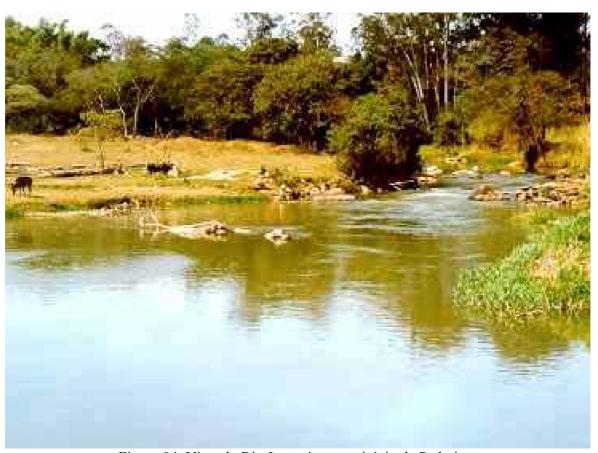
Figura 04. Vista do Rio Jaguarí no município de Pedreira

O município de Pedreira está situado na Bacia Hidrográfica do PCJ, sendo os principais rios da bacia: Atibaia, Jaguarí e Piracicaba. Os dois mais importantes afluentes são o Camanducaia e o Corumbataí (Figura 05)
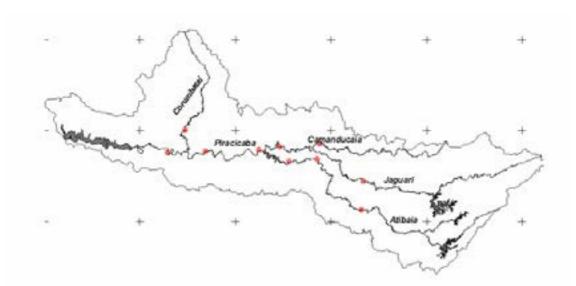
Figura 05. Principais rios e tributários da bacia do Piracicaba

A Figura 06 apresenta a Divisão das Bacias Hidrográficas dos Rios Camanducaia, Jaguarí e Atibaia.
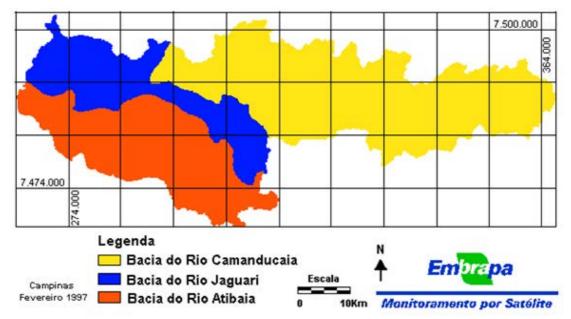
Figura 06. Divisão das Bacias Hidrográficas dos Rios Camanducaia, Jaguarí e Atibaia – Fonte: Embrapa

A Figura 07 apresenta uma ilustração do Rio Jaguarí com seus afluentes no município de Pedreira. Em anexo é apresentado a localização do Rio Jaguarí com seus afluentes no município de Pedreira.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br
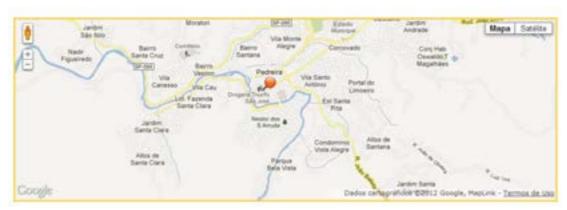
Figura 07. Ilustração do rio Jaguarí com seus afluentes no município de Pedreira

6.4.1.3.1. Sub-Bacia do Rio Jaguarí

O Rio Jaguarí é um rio brasileiro dos estados de São Paulo e Minas Gerais. As nascentes do rio Jaguarí estão localizadas no estado de Minas Gerais, nos municípios de Sapucaí - Mirim, Camanducaia e Itapeva. Em Jaguariúna, São Paulo, o rio Jaguarí recebe um afluente importante, o rio Camanducaia. Ao juntar-se com o Rio Atibaia, o Jaguarí forma o Rio Piracicaba, no município de Americana/SP, seguindo até o município de Barra Bonita, São Paulo, onde ocorre sua foz junto ao Rio Tietê.

Ao entrar em território paulista, o rio Jaguarí é represado, sendo este um dos reservatórios integrantes do sistema produtor de água chamado Cantareira, construído para permitir a reversão de água da bacia do Piracicaba para a bacia do Alto Tietê, como reforço ao abastecimento público da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP). São revertidos aproximadamente 33 m³/s, dos quais 31 m³/s originados dos formadores do Piracicaba (Jaguarí e Atibaia). (Plano de Bacias-2010). Por atravessar dois Estados, o Jaguarí é considerado um rio federal, e sua bacia abrange quatro municípios mineiros e quinze paulistas.

De acordo com os dados da sub-bacia do rio Jaguarí, os três municípios com maiores demandas outorgadas são Jaguariúna com 36,6% (1,537 m³/s), seguido por Americana com 19,0% (0,800 m³/s) e Limeira com 17,9% (0,459 m³/s). A soma do total demandado por estes três municípios representa 66,5% dos 17 municípios da sub-bacia, ou seja, 2,796 m³/s. A demanda total outorgada na sub-bacia do rio Jaguarí, excluído o Sistema Cantareira, é de 4,204 m³/s. Desta, 52,7% (2,215 m³/s) é destinada ao uso urbano, 32,0% (1,347 m³/s), ao uso

agrícola e 14,9 % (0,628 m³/s) ao uso industrial. A Figura 08 apresenta uma representação da malha hídrica na região de Pedreira. (fonte: Plano de Bacias PCJ – 2010 – 2020).

Figura 08. Representação da malha hídrica na região de Pedreira/SP
Fonte: Plano de Bacias 2010 – 2020

Dentre os principais cursos d'água da região de Pedreira, destacam-se: Córrego Entre Montes, Córrego do Macedo, Córrego Caxambu e Córrego Boa Vista.

Entremeando na área urbana do município, dentro de seus limites, existem alguns cursos d'água, tais como o Córrego Entre Montes e Córrego do Macedo, situados ao sul da cidade e que cruza a região de nordeste para sudoeste e dois pequenos tributários, os córregos do Caxambu e Córrego Boa Vista, cujas nascentes localizam-se dentro do município de Pedreira.

As Figuras 09 e 10 a seguir apresentam ilustração dos córregos existentes no município de Pedreira e sua localização inserida na Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br
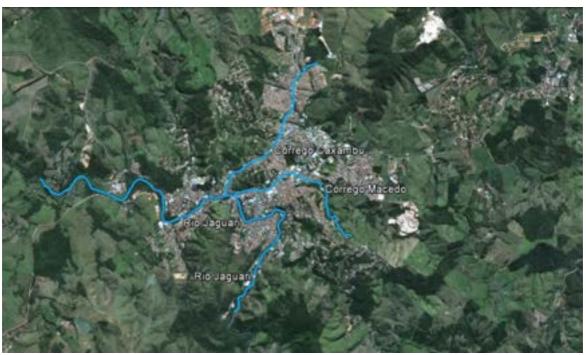
Figura 09. Hidrografia existente no município de Pedreira

Figura 10. Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5, onde está inserido o município de Pedreira

6.4.1.4. Recursos Hídricos Subterrâneos

O Relatório de Situação 2002/2003 – CBH-PCJ apresentou metodologia e determinou a disponibilidade hídrica das águas subterrâneas para as Bacias PCJ conforme mostrado na Tabela 01, a seguir. As mesmas informações foram reapresentadas no Relatório de Situação 2004-2006. De forma geral, os aqüíferos Tubarão e Cristalino são os principais fornecedores de água subterrânea nas Bacias PCJ e estão localizados nas áreas mais populosas; o aqüífero Guarani, por sua vez, é uma excelente opção, mas está situado em áreas menos populosas/povoadas. Observa-se pela Tabela 02 que as sub-bacias dos rios Jaguarí e Piracicaba apresentam as maiores disponibilidades hídricas, cada qual com 23% do total.

Por sua vez, o aqüífero que apresentou a maior disponibilidade hídrica foi o Cristalino Pré-Cambriano sob a sub-bacia do rio Atibaia com 2.300 l/s. Tais disponibilidades hídricas, no entanto, devem ser consideradas com muita cautela, pois demonstram apenas o resultado da aplicação de uma metodologia para a estimativa da disponibilidade hídrica subterrânea que não contempla as dificuldades tecnológicas e econômicas esperadas no aproveitamento deste potencial hídrico. As Tabelas 01 e 02 a seguir apresentam as vazões disponíveis nos principais aqüíferos em metros cúbicos por segundo e porcentagem nas sub-bacias PCJ.

Tabela 01. Vazão disponível nos principais aqüíferos associados às unidades geológicas nas sub-Bacias PCJ

Aquífero	VAZÃO (m³/s)									
	Sub-Bacia do Piracicaba					Total Piracicaba	Total Capivari	Total Jundiaí	PCJ-Total	% (PCJ Total)
	Atibaia	Camanducaia	Corumbataí	Jaguari	Piracicaba					
Cenozóico	0,163	0,025	0,172	0,131	0,237	0,728	0,095	0,066	0,889	6,4%
Bauru (correlato)	-	-	0,055	-	0,064	0,119	-	-	0,119	0,9%
Serra Geral (basalto)	-	-	0,037	-	0,047	0,084	-	-	0,084	0,6%
Diábasio	0,094	0,005	0,094	0,153	0,216	0,552	0,040	-	0,602	4,3%
Guarani	-	-	0,888	-	1,518	2,406	-	-	2,406	17,3%
Passa Dois	-	-	0,400	0,013	0,314	0,727	0,014	-	0,741	5,3%
Tubarão	0,125	0,046	0,078	0,999	0,850	2,108	0,879	0,094	3,081	22,1%
Cristalino Pré-Cambriano	2,300	0,976	-	1,945	-	5,221	0,201	0,500	6,022	43,2%
SOMA	**2,628**	**1,052**	**1,724**	**3,241**	**3,256**	**11,995**	**1,230**	**0,759**	**13,944**	**100%**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006/Relatório de Situação 2002-2003.

Tabela 02. Vazão disponível nos principais aqüíferos associados às unidades geológicas nas sub-Bacias PCJ, em % de vazão. (RS 02 03)

Aqüífero	VAZÃO (m³/s)								
	Sub-Bacia do Piracicaba					Total Piracicaba	Total Capivari	Total Jundiaí	PCJ-Total
	Atibaia	Camanducaia	Corumbataí	Jaguarí	Piracicaba				
Cenozóico	6,1%	2,4%	10,0%	4,0%	7,3%	6,1%	7,7%	8,6%	6,4%
Bauru (correlato)	-	-	3,2%	-	2,0%	1,0%	-	-	0,9%
Serra Geral (basalto)	-	-	2,1%	-	1,4%	0,7%	-	-	0,6%
Diábasio	3,5%	0,5%	5,5%	4,7%	6,6%	4,7%	3,3%	-	4,3%
Guarani	-	-	51,5%	-	46,6%	20,1%	-	-	17,3%
Passa Dois	-	-	23,2%	0,4%	9,6%	6,1%	1,1%	-	5,3%
Tubarão	4,7%	4,4%	4,5%	30,8%	26,4%	17,6%	71,5%	12,4%	22,1%
Cristalino Pré-Cambriano	85,8%	92,8%	-	60,0%	-	43,7%	16,3%	79,1%	43,2%
SOMA	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**	**100,0%**

Fonte: Relatório de Situação 2004-2006/Relatório de Situação 2002-2003

6.4.1.5. Recursos Hídricos de Mananciais de Superfície

A vazão $Q_{7,10}$ foi definida como a vazão de referência para a determinação da disponibilidade hídrica superficial para as Bacias PCJ e inclusive para simulação dos cenários de detalhamento deste Plano. Neste item são apresentadas as disponibilidades hídricas superficiais em termos de $Q_{7,10}$ das áreas de contribuição das sub-bacias. Existem duas transposições que influenciam na disponibilidade hídrica das sub-bacias. A Bacia do rio Jundiaí tem por outorga o recebimento de 1,2 m³/s, provenientes do rio Atibaia, que são destinados ao rio Jundiaí - Mirim.

A Bacia do Rio Mogi-Guaçú, que não faz parte das Bacias PCJ, recebe 0,1 m³/s, provenientes do rio Camanducaia, captadas pelo município de Serra Negra, que lança os efluentes na Bacia do Rio Mogi-Guaçú. Por destinarem-se diretamente ao abastecimento público, não foram incluídas no cálculo da disponibilidade hídrica as importações realizadas a partir do rio Jaguarí para abastecimento de Hortolândia (sub-bacia do rio Piracicaba) e de Monte Mor (bacia do rio Capivari) e a importação a partir do rio Atibaia para o abastecimento de Sumaré (sub-bacia do rio Piracicaba).

As mesmas estarão computadas no balanço hídrico em função de suas demandas. Para o cálculo de disponibilidade hídrica real nas sub-bacias do rio Atibaia e rio Jaguarí foram ainda computadas as vazões descarregadas pelos reservatórios que abrigam os reservatórios do Sistema Cantareira, subtraindo-se a Q7,10 relativa à área de contribuição a montante dos reservatórios. Foi admitido que estas vazões somam 5 m³/s, sendo um terço de cada reservatório, isto é 1,67 m³/s do reservatório Jaguarí-Jacareí para a sub-bacia do rio Jaguarí e 3,33 m³/s no total dos reservatórios Cachoeira e Atibainha para a sub-bacia do rio Atibaia. Cumpre destacar que para os cálculos das vazões disponíveis não foram consideradas as vazões estimadas pelo Banco de Águas. A Tabela 03 a seguir apresenta a Disponibilidade hídrica para as Bacias PCJ.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 03. Disponibilidade Hídrica para as Bacias PCJ

Sub-Bacia/Bacia	**$Q_{7.10}$ (m³/s)**	**$Q_{disponível}$ (m³/s)**
Camanducaia	3,60	3,50(1)
Jaguari	10,29	7,20(2)
Atibaia	9,01	8,54(3)
Corumbataí	4,70	4,70
Piracicaba	8,16	8,16
Total Piracicaba	35,76	32,10
Total Capivari	2,38	2,38
Total Jundiaí	2,30	3,50(4)
Total PCJ	**40,44**	**37,98**

(1) $Q_{7.10}$ - 0,1 m³/s da reversão pelo município de Serra Negra;

(2) $Q_{7.10}$ a jusante do reservatório + 1,67 m³/s descarregados pelo Reservatório Jacareí-Jaguari;

(3) $Q_{7.10}$ a jusante dos reservatórios + 3,33 m³/s descarregados pelos Reservatórios Atibainha e Cachoeira – transposição de 1,2 m³/s para Bacia do rio Jundiaí;

(4) $Q_{7.10}$ + 1,2 m³/s da transposição proveniente da Sub-Bacia do rio Atibaia.

6.4.1.6. Uso e Ocupação do Solo

O uso do solo nas Bacias PCJ é representado em grande parte por cana-de-açúcar (33,61%) e pastagens (39,06%). O reflorestamento também é uma atividade significativa em algumas sub-bacias como a do rio Jundiaí, devido principalmente, à proximidade das indústrias de papel e celulose. A vegetação original encontra-se apenas em alguns remanescentes, como nas margens dos cursos d'água e em outras APPs e, representa apenas 7,93 % da área das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. É apresentado anexo planta onde tem-se a distribuição das classes de uso e ocupação das terras para as bacias hidrográficas dos rios dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí mostradas anexa.

As sub-bacias do Piracicaba e Jundiaí apresentam-se com predominância da cultura da cana-de-açúcar. Para as outras sub-bacias a maior porcentagem da área é ocupada com pastagens.

O parcelamento do solo no Município de Pedreira é regulamentado através de legislação municipal, sendo citadas na seqüência os principais dispositivos que regem a matéria.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

A lei que dispõe sobre o parcelamento do solo no município de Pedreira, situados na zona urbana ou de expansão urbana, estabelece que o lote mínimo deverá possuir área mínima de 250 m^2 e área máxima de 10.000 m^2. A Lei veta o parcelamento do solo em terrenos alagadiços e sujeitos a inundação, em áreas que tenham sido aterradas com material nocivo à saúde, em terrenos com declividade superior a 30%, em terrenos com condições geológicas desfavoráveis e em áreas de preservação ecológica. Estabelece os requisitos urbanísticos para loteamentos, tais como as larguras mínimas das ruas e leitos carroçáveis, rampas máximas e mínimas, dimensões das quadras, as taxas de ocupação; fixa as diretrizes para loteamentos e os requisitos para o projeto, dentre outras disposições.

No município é possível constatar que praticamente toda a área urbana da cidade apresenta característica predominantemente residencial uni - familiar. A maior parte das residências são térreas, alguns poucos sobrados e alguns prédios na área central da cidade.

Também na área central da cidade, as residências apresentam bom padrão de construção. Nessa área existem algumas quadras com predominância de estabelecimentos comerciais (centro comercial), enquanto que nos bairros mais afastados existem pequenos estabelecimentos de comércio e de prestação de serviços locais, como bares, padarias, oficinas, barbearias, etc., disseminados em meio às residências.

Em toda a área urbana da cidade, de uma maneira geral, os lotes residenciais raramente são menores que 250 m^2.

Conforme já descrito, o município de Pedreira possui Legislação de Uso e Ocupação do Solo Municipal, sendo já definidas as zonas homogêneas de ocupação, as quais são descritas na seqüência de forma sucinta:

- ZCE – Zona Central Expandida: corresponde à zona de ocupação mais antiga, caracterizada como uma área de uso misto (residencial, público e comercial), onde se concentra a grande maioria dos órgãos públicos, as áreas e corredores comerciais, apresentando estágio mais avançado de consolidação urbana;

- ZRA – Zona Residencial Adensada: corresponde a regiões que nos últimos censos apresentaram densidades demográficas maiores, com ocupação predominantemente residencial, apresentando também estabelecimentos de pequeno comércio e prestação de serviços localizados. Apresenta avançado estágio de consolidação urbana;

- ZPR – Zona Predominantemente Residencial: áreas urbanas periféricas, com uso predominantemente residencial caracterizado por loteamentos de padrão de médio a popular, apresentando também estabelecimentos de pequeno comércio e prestação de serviços

localizados. Apresenta estágio de consolidação urbana diversificado, com algumas áreas já bem consolidadas e outras com estágio ainda incipiente;

- ZISNT – Zona Institucional: zona destinada a uso público e institucional, como cemitério, praças, centros esportivos, etc;

- ZPI – Zona Predominantemente Industrial: zona de uso predominantemente industrial, constituída pela chamada Área Industrial, ao longo da Via Dr. Arthur Costacurta;

- ZEXP – Zona de Expansão: constituída por áreas atualmente desocupadas (com ou sem projetos de loteamentos já aprovados), situadas nas proximidades ou divisas das áreas atualmente já adensadas, cuja tendência urbanística aponta para sua ocupação futura, nos limites do horizonte de projeto;

6.4.1.7. Geomorfologia

O Relatório de Situação 2004-2006, que foi fonte para este tópico, utilizou informações provenientes dos mapas geológicos e geomorfológicos do Estado de São Paulo (IPT, 1981). O mapa geomorfológico das Bacias PCJ, apresentado em escala 1:250.000 em IRRIGART (2007) contém as principais formas de relevo da região individualizadas em unidades homogêneas, definidas principalmente em função da amplitude topográfica, declividade das encostas e densidade das linhas de drenagem.

A caracterização do relevo permite fornecer elementos para planejamento regional, avaliação de facilidades/dificuldades de urbanização, reconhecimento pedológico, classificação da capacidade de uso da terra e manejo agrícola, bem como as suscetibilidades à erosão e a escorregamentos. As Bacias PCJ estão inseridas em três grandes compartimentos geomorfológicos do Estado de São Paulo: o Planalto Atlântico, situado a leste, caracterizado pelo embasamento cristalino; a Depressão Periférica, composta por sedimentos, localizada na porção Centrooeste das Bacias; e as Cuestas Basálticas, estas no extremo oeste da região.

Avançando em sentido a NW, tem-se o reverso das cuestas e o Planalto Ocidental. O Planalto Atlântico corresponde a uma região de terras altas constituídas predominantemente por rochas cristalinas pré-cambrianas que ocupam a porção oriental das Bacias PCJ, sendo representadas pelas zonas da Serrania de São Roque, Planalto de Jundiaí, e Serrania de Lindóia, além de uma pequena porção da Serra da Mantiqueira (Mantiqueira Oriental). Estas quatro zonas constituem áreas acidentadas compostas por relevo montanhoso e de morros, cujas altitudes chegam a superar 1.200 m e cujos assoalhos de seus vales oscilam

predominantemente entre 750 m e 850 m, sendo drenadas pelas Sub-Bacias dos Rios Camanducaia, Atibaia, Jaguarí e Jundiaí.

A Depressão Periférica constitui uma faixa com aproximadamente 50 km de largura, embutida entre as Cuestas e o Planalto Atlântico, com topografia predominantemente colinosa. As Bacias PCJ estão inseridas na Zona do Médio Tietê da Província, sendo formada por rochas sedimentares e expressivas áreas de intrusões basálticas que interferem nas feições de relevos, além de contarem com grandes falhamentos que perturbam as suas camadas. As Cuestas Basálticas constituem um frontão caracterizado pelo relevo escarpado no contato com a Depressão Periférica e por relevos suavizados, dispostos sob a forma de grandes plataformas estruturais, com caimento para o quadrante oeste. Estas duas grandes feições representam a escarpa e o reverso da cuesta, esta última desenvolvida sobre as rochas basálticas. As unidades de sistemas de relevo e as suas principais características presentes nas Bacias em estudo, apresentadas no Mapa Geomorfológico, constam no quadro “Formas de relevo presentes nas Bacias PCJ e suas principais características”, no tópico “Geomorfologia”, em IRRIGART (2007).

O município de Pedreira está localizado no estado de São Paulo, com área de 110 km^2, a uma altitude de 590 m do nível do mar, coordenadas geográficas Sul -22º74”194’ e W-46º 901”39’ (Yamamoto, 2001). A cidade é um dos 19 municípios da Região Metropolitana de Campinas (RMC) criada pela Lei Complementar no. 870 de 19 de junho de 2000. Segundo AS’SABER (1956) e ALMEIDA (1964), o aspecto fisiográfico da região mostra uma seção geomorfológica inserida no contexto dominado por um relevo abrupto, marcado pelas escarpas da Serra do Mar, com desníveis totais de 700 metros até chegar ao Planalto Paulistado com altitudes de 700 a 900 metros. Essa unidade de relevo faz parte de um compartimento maior, denominado Planalto Atlântico, constituído por gnaisses e granitos muito antigos, do pré-Cambriano. São terras altas de montanhas e planaltos em patamares com altitudes que podem atingir até 2.000 metros. Este compartimento de relevo aparece de modo saliente, a leste e a sul, com terrenos enrrugados, refletindo as falhas e demais deformações das rochas ao longo do tempo geológico. Seguindo para oeste, a partir do limite do Planalto Atlântico, há uma queda brusca do relevo ao longo de uma faixa de 80 a 100 km de largura. É a chamada Depressão Periférica, com altitudes médias de 600 a 650 metros, correspondente à área de ocorrência de rochas sedimentares paleozóicas e mesozóicas da Bacia do Paraná. O solo predominante na região de Pedreira é o Argissolo Vermelho-

Amarelo, correspondente, na classificação antiga, a Podzólico Vermelho-Amarelo (Oliveira et al. 1999 apud Yamamoto, 2001).

6.4.1.8. Hidrometeorologia

O clima na região sofre influência das massas de ar atlânticas polares e tropicais, provocando diferenças regionais dadas pela distância em relação ao mar e por fatores topoclimáticos, como as serras do Japi e de São Pedro. Em toda a região das Bacias PCJ predominam os ventos do sul. De modo geral, o clima é do tipo quente, temperado e chuvoso, apresentando três faixas de ocorrências, classificadas segundo a divisão internacional de Köeppen em:

- Subtipo Cfb - sem estação seca e com verões tépidos, nas porções baixas das Bacias;
- Subtipo Cfa - sem estação seca e com verões quentes, nas partes médias das Bacias;
-.Subtipo Cwa - com inverno seco e verões quentes, nas porções serranas das cabeceiras.

O período chuvoso ocorre entre os meses de Outubro e Abril, e o de estiagem, entre Maio e Setembro. Os índices de precipitação pluviométrica, na média, variam entre 1.200 e 1.800 mm anuais.

Entretanto, nos trechos das cabeceiras dos cursos formadores do rio Piracicaba, na região da Mantiqueira, a leste de Bragança Paulista, ocorrem as maiores precipitações pluviométricas, cujos índices superam os 2.000 mm anuais. Esses índices caem para 1.400 mm e 1.200 mm nos cursos médios e baixos, respectivamente. Na região mais a oeste, a temperatura aumenta e a precipitação diminui, ficando a média próxima de 1.300 mm. As chuvas convectivas são favorecidas pela presença da Serra de São Pedro, que facilita a formação de cúmulos-nimbos.

Especificamente no município de Pedreira o clima é tropical com chuvas de verão, classificado como tipo II de Walter & Lieth, com elevadas precipitações pluviométricas, cujos índices superam 2.000 mm anuais. O clima, em geral, é do Tipo Cwa, com inverno seco e verão quente, havendo predominância de ventos do sul (YAMAMOTO, 2001).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.1.9. Caracterização da Vegetação

Segundo o IBGE (1993), a vegetação natural ocorrente na região é classificada como floresta estacional semidecidual, sendo típica do bioma mata atlântica, condicionada pela dupla estacionalidade climática, perdendo parte das folhas (20 a 50%) nos períodos secos.

Dados do projeto Lupa, coletados entre 1995 e 1996, revelam que as áreas agrícolas do município correspondiam a 597,2 ha de culturas perenes, semi-perenes e anuais, 5.103,1 ha de pastagem, 731,8 ha de áreas de reflorestamento e 435,8 ha de vegetação natural.

A cidade de Pedreira está inserida na Área de Proteção Ambiental Piracicaba/Juqueri-Mirim (Área II) assim como outros 17 municípios da região de Campinas.

6.4.1.10. Fauna Regional

A fauna da região é composta de animais de porte variado ocorrendo: tamanduás (i.e., tamanduás bandeira e mirim), tatus, emas, sagüis, macaco-prego, seriemas, cascavéis, lobos-guarás, jibóias, cervos, carcarás, falcões, maritacas, tucanos, entre outros, sendo que muitos se encontram em vias de extinção e isolados em pequenas áreas naturais de refúgio.

6.4.1.11. Serviços e Infra-estrutura Básica

A cidade de Pedreira dispõe atualmente de seis agências bancárias e de uma agência da Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos.

Os serviços públicos de drenagem pluvial e de coleta e disposição final de lixo são de responsabilidade da Prefeitura Municipal. Com relação aos serviços de drenagem pluvial, um dos problemas mais graves é o lançamento de águas pluviais nas redes coletoras de esgotos, provocando refluxos por ocasião de chuvas mais intensas.

A totalidade dos domicílios da cidade é servida por ligações de energia elétrica. O serviço é operado pela CPFL – Companhia Paulista de Força e Luz. A cidade é servida por transporte coletivo a cargo de empresa privada, complementado por serviços de transportes particulares (peruas e 'vans'). Os serviços de comunicação via telefone fixo são prestados pela empresa Telefônica e via telefone celular pelas empresas Vivo, Tim, Claro e Oi.

Os serviços de saúde são prestados pela Santa Casa de Misericórdia de Pedreira, além de diversas clínicas particulares. Na área da educação, a cidade dispõe de cursos de primeiro e segundo graus.

6.4.1.12. Dados Socioeconômicos do Município de Pedreira

Na seqüência são apresentadas as Tabelas 04 a 13 que são pertinentes a dados socioeconômicos do município de Pedreira.

Tabela 04. População existente no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
População residente	37.661	pessoas
População residente - Homens	18.949	pessoas
População residente - Mulheres	18.712	pessoas
População residente - cor ou raça - Branca	25.788	pessoas
População residente - cor ou raça - Preta	1.987	pessoas
População residente - cor ou raça - Parda	9.755	pessoas
População residente - cor ou raça - Amarela	108	pessoas
População residente - cor ou raça - Indígena	23	pessoas
Eleitorado	23.041	Eleitores
População residente - Urbana	36.141	pessoas
População residente - Rural	1.520	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Até 1/4 de salário mínimo	268	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo	448	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	5.241	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 1 a 2 salários mínimos	8.537	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 2 a 3 salários mínimos	2.892	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 3 a 5 salários mínimos	1.828	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 5 a 10 salários mínimos	909	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 10 a 15 salários mínimos	125	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 15 a 20 salários mínimos	77	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 20 a 30 salários mínimos	38	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Mais de 30 salários mínimos	13	pessoas
População residente - classes de rendimento nominal mensal - Sem rendimento	11.694	pessoas
População residente alfabetizada	32.667	pessoas
População residente alfabetizada - Homens	16.445	pessoas
População residente alfabetizada - Mulheres	16.222	pessoas

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 04. População existente no município de Pedreira (IBGE, 2010) (Continuação)

Dados	Quantidade	Unidade
População residente alfabetizada - Urbana	31.363	pessoas
População residente alfabetizada - Rural	1.304	pessoas

Tabela 05. Domicílios existentes no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes	11.134	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tipo - Casa	11.110	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tipo - Casa de vila ou em condomínio	4	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tipo - Apartamento	16	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tipo - Habitação em casa de cômodos, cortiço ou cabeça de porco	4	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tipo - Oca ou maloca	-	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio	8.251	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio já quitado	7.039	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Próprio em aquisição	1.212	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Alugado	2.025	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido	814	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido por empregador	257	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Cedido de outra forma	557	domicílios
Domicílios particulares permanentes - condição de ocupação - Outra condição	44	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Até 1/2 salário mínimo	78	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1/2 a 1 salário mínimo	1.001	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 1 a 2 salários mínimos	2.345	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 2 a 5 salários mínimos	4.883	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 5 a 10 salários mínimos	1.868	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 10 a 20 salários mínimos	436	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Mais de 20 salários mínimos	132	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Sem rendimento	389	domicílios
Domicílios particulares permanentes - classes de rendimento nominal mensal domiciliar - Sem declaração	2	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 1 morador	1.188	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 2 moradores	2.389	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 3 moradores	2.812	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 4 moradores	2.481	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 5 moradores	1.262	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 6 moradores	543	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 7 moradores	230	domicílios

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 05. Domicílios existentes no município de Pedreira (IBGE, 2010) (Continuação)

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - 8 moradores	118	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 9 moradores	50	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 10 moradores	31	domicílios
Domicílios particulares permanentes - 11 moradores ou mais	30	domicílios

Tabela 06. Infra-estrutura do Saneamento existente no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Rede geral	10.532	domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Poço ou nascente na propriedade	399	domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Poço ou nascente fora da propriedade	199	domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Carro-pipa	1	domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Água da chuva armazenada em cisterna	2	domicílios
Domicílios particulares permanentes - abastecimento de água - Outra	1	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio	11.124	domicílios
Domicílios particulares permanentes - tinham banheiro - de uso exclusivo do domicílio -esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	10.642	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado	10.798	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado por serviço de limpeza	10.688	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Coletado em caçamba de serviço de limpeza	110	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Queimado (na propriedade)	255	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo - Enterrado (na propriedade)	21	domicílios
Domicílios particulares permanentes - destino do lixo -Jogado em terreno baldio ou logradouro	3	domicílios

Tabela 07. Dados referentes a energia elétrica existente no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica – Tinham	11.113	domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor	11.056	domicílios
Domicílios particulares permanentes - energia elétrica - Tinham - de companhia distribuidora - com medidor - de uso exclusivo	10.379	domicílios

Tabela 08. Dados referentes a finanças públicas no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Receitas orçamentárias realizadas - Correntes	59.051.406,15	Reais
Despesas orçamentárias empenhadas - Correntes	46.881.055,90	Reais
Valor do Fundo de Participação dos Municípios - FPM	11.258.192,26	Reais

Tabela 09. Dados referentes ao produto interno bruto do município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
PIB per capita a preços correntes	13.016,17	Reais

Tabela 10. Dados referentes ao ensino do município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Total de estabelecimentos de ensino	31	estabelecimentos
Matrícula - Ensino fundamental - 2009	5.860	Matrículas
Matrícula - Ensino médio - 2009	1.374	Matrículas
Docentes - Ensino fundamental - 2009	267	Docentes
Docentes - Ensino médio - 2009	88	Docentes

Tabela 11. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Estabelecimentos de Saúde total	17	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público total	12	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado total	5	estabelecimentos
Ano de 2009		
Óbitos	23	óbitos
Óbitos - homens	11	óbitos
Óbitos - mulheres	12	óbitos
Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, trasntornos imunitários - total	1	óbitos
Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas - total	2	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho circulatório - total	3	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho respiratório - total	12	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho digestivo - total	2	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho geniturinário - total	3	óbitos
Ano 2007		
Óbitos	117	óbitos
Óbitos - homens	73	óbitos
Óbitos - mulheres	44	óbitos
Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias - total	11	óbitos
Óbitos - neoplasias - tumores - total	5	óbitos
Óbitos - doenças - sangue, órgãos hematológicos, trasntornos imunitários - total	1	óbitos
Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas - total	3	óbitos
Óbitos - doenças - sistema nervoso - total	3	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho circulatório - total	37	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho respiratório - total	31	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho digestivo - total	10	óbitos
Óbitos - doenças - osteomuscular e tecido conjuntivo - total	1	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho geniturinário - total	4	óbitos
Óbitos - doenças - originadas no periódo perinatal - total	3	óbitos
Óbitos - sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais - total	6	óbitos
Óbitos - Lesões, envenenamentos e causas externas - total	2	óbitos
Ano 2006		
Óbitos	46	óbitos

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 11. Dados referentes aos serviços de saúde do município de Pedreira (IBGE, 2010) (Continuação)

Dados	Quantidade	Unidade
Óbitos - homens	24	óbitos
Óbitos - mulheres	22	óbitos
Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias	2	óbitos
Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas	6	óbitos
Óbitos - doenças - sistema nervoso	1	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho circulatório	13	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho respiratório	18	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho digestivo	4	óbitos
Óbitos - sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	2	óbitos
Ano 2005		
Óbitos	103	óbitos
Óbitos - homens	54	óbitos
Óbitos - mulheres	49	óbitos
Óbitos - doenças- infecciosas e parasitárias	10	óbitos
Óbitos - neoplasias - tumores	3	óbitos
Óbitos - doenças - endócrinas, nutricionais e metabólicas	15	óbitos
Óbitos - doenças - sistema nervoso	3	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho circulatório	35	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho respiratório	7	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho digestivo	8	óbitos
Óbitos - doenças - pele e do tecido subcutâneo	2	óbitos
Óbitos - doenças - aparelho geniturinário	2	óbitos
Óbitos - doenças - originadas no período perinatal	3	óbitos
Óbitos - gravidez, parto e puerpério	1	óbitos
Óbitos - malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas	1	óbitos
Óbitos - sintomas, sinais e achados anormais em exames clínicos e laboratoriais	7	óbitos
Óbitos - lesões, envenenamentos e causas externas	6	óbitos

Tabela 12. Cadastro de Empresas situadas no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Número de unidades locais	1.524	Unidades
Pessoal ocupado total	8.458	Pessoas

Tabela 13. Cadastro de veículos existentes no município de Pedreira (IBGE, 2010)

Dados	Quantidade	Unidade
Automóvel - Tipo de Veículo	8.849	automóveis
Caminhão - Tipo de Veículo	829	caminhões
Caminhão trator - Tipo de Veículo	113	caminhões Trator
Caminhonete - Tipo de Veículo	1.087	caminhonetes
Camioneta - Tipo de Veículo	478	camionetas
Micro-ônibus - Tipo de Veículo	77	micro-ônibus
Motocicleta - Tipo de Veículo	2.387	motocicletas
Motoneta - Tipo de Veículo	457	motonetas

Continua...

Tabela 13. Cadastro de veículos existentes no município de Pedreira (IBGE, 2010) (Continuação)

Dados	Quantidade	Unidade
Ônibus - Tipo de Veículo	111	ônibus
Trator de rodas - Tipo de Veículo	1	tratores de rodas
Utilitário - Tipo de Veículo	22	utilitários
Outros - Tipo de Veículo	684	veículos
Total de Veículos	15.095	veículos

6.4.1.12.1. Condições de Vida

Para apresentação de alguns índices das condições de vida de Pedreira, o presente relatório apresentará os resultados obtidos pelo Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) realizados pelo Seade (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados). No Anexo 01 é possível observar um descritivo sobre IPRS geral e no estado de São Paulo.

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade e longevidade – e, agora, inseridos também os dados sobre meio ambiente.Na Tabela 14 é apresentado a denominação no índice paulista de responsabilidade social.

Tabela 14. Grupos denominados no Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

Grupos	Características
Grupo 01	Reúne municípios com elevado nível de riqueza e bons indicadores sociais. Em 2008, os 61 municípios que compunham esse grupo abrigavam 20 milhões de pessoas, ou cerca de 50% da população estadual, sendo o maior dos cinco grupos em população. Dos dez maiores municípios paulistas, sete faziam parte deste grupo (São Paulo, Osasco, Santo André, São José dos Campos, Sorocaba, Ribeirão Preto e Santos), além de importantes polos regionais, como São José do Rio Preto, Taubaté, Araraquara e Bauru.
Grupo 02	Engloba localidades com bons níveis de riqueza, que não se refletem nos indicadores sociais, os quais se situam aquém dos registrados pelos municípios pertencentes ao Grupo 1. Entre 2006 e 2008, aumentou de 78 para 83 o número de municípios classificados nesse grupo. Tal fato decorreu da relativa estabilidade, no período, do indicador de longevidade nos municípios que o compõem, quando comparados com os demais municípios do Estado. Em 2008, essas cidades representavam 28% da população estadual, totalizando mais de 11 milhões de habitantes. Campinas é o maior município que compõe esse grupo
Grupo 03	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores de escolaridade e longevidade. Este grupo, caracterizado por pequenos e médios municípios, englobava 183 localidades, totalizando uma população de 3,2 milhões de pessoas em 2008 (ou quase 10% da população estadual), o que equivale à média de 18 mil habitantes por município. Em 2008, apenas 12 deles possuíam mais de 50 mil habitantes e somente Franca, Marília, Jaú, Poá e Birigui abrigavam população superior a 100 mil pessoas
Grupo 04	Com 204 municípios e 4,3 milhões de habitantes, em 2008, esse grupo apresenta baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade. Compõe-se por vários municípios dispersos em quase todas as regiões do Estado, com destaque para as Regiões Administrativas de Presidente Prudente, Marília, Araçatuba, São José do Rio Preto e Sorocaba.
Grupo 05	Composto por localidades tradicionalmente pobres, com baixos níveis de riqueza, longevidade e escolaridade. Este grupo concentra os municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza como nos indicadores sociais. Em 2008, englobava 114 municípios, com população total de aproximadamente 2,4 milhões de pessoas, situando-se em áreas bem específicas do Estado.

- **Resultados do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)**

Na Tabela 15 são apresentados os trinta melhores municípios do Estado de São Paulo, por Dimensões do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), sendo utilizado a base de dados do ano de 2008.

Tabela 15. Trinta melhores municípios do Estado de São Paulo, por Dimensões do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) – 2008

Posição	Municípios do Estado de São Paulo com melhores índices de:		
	Riqueza	**Longevidade**	**Escolaridade**
1	São Sebastião	Nova Canaã Paulista	São Caetano do Sul
2	Barueri	Parisi	Holambra
3	Bertioga	Nova Castilho	Poloni
4	Santana de Parnaíba	Emilianópolis	Nhandeara
5	Guarujá	Ribeirão dos Índios	Auriflama
6	Vinhedo	Cássia dos Coqueiros	Santa Rita d'Oeste
7	Santos	Dolcinópolis	Águas de São Pedro
8	Ilhabela	Óleo	Valinhos
9	São Caetano do Sul	São João de Iracema	Pedrinhas Paulista
10	Paulínia	Santa Rita d'Oeste	Urupês
11	Ibiúna	Piquerobi	Americana
12	Campos do Jordão	Embaúba	Adamantina
13	São Paulo	Caiuá	Jundiaí
14	São Bernardo do Campo	São João do Pau d'Alho	Tupi Paulista
15	Louveira	Trabiju	Rincão
16	Cotia	Rubinéia	Santa Adélia
17	Itu	Oscar Bressane	Dirce Reis
18	Praia Grande	Narandiba	Alumínio
19	Alumínio	Aspásia	Vitória Brasil
20	Jaguariúna	Mirante do Paranapanema	Estrela d'Oeste
21	Valinhos	São Luís do Paraitinga	Dolcinópolis
22	Ubatuba	Alfredo Marcondes	Iepê
23	Araçariguama	Mendonça	Jaguariúna
24	Itapecerica da Serra	Coroados	Inúbia Paulista
25	Jundiaí	Turiúba	Mira Estrela
26	Osasco	Nova Luzitânia	Osvaldo Cruz
27	Ilha Solteira	Bananal	Jales
28	Campinas	Vitória Brasil	Valparaíso
29	Águas de São Pedro	Taguaí	Lourdes
30	Cubatão	Dirce Reis	Caiabu

- **Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) para o município de Pedreira**

Na edição de 2006 o município de Pedreira aparece com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais, porem já na edição de 2008 do IPRS, Pedreira classificou-se no Grupo 4, que agrega os municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade).

- **Parâmetro Riqueza para o Município de Pedreira**

As variáveis que compõem o parâmetro riqueza são:

a) consumo anual de energia elétrica por ligações nos setores do comércio, agricultura e serviços;

b) consumo de energia elétrica por ligação residencial;

c) rendimento médio do emprego formal; e

d) valor adicionado per capita.

Na Figura 11 é apresentada a pontuação recebida para o parâmetro riqueza no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008. Observa-se que Pedreira em 2006 tinha uma posição na 123ª. e estava classificado no Grupo 1, já no ano de 2008 ficou na 195ª. posição caindo para o Grupo 4 que agrega municípios com baixos níveis de riqueza e com deficiência em um dos indicadores sociais (longevidade ou escolaridade).
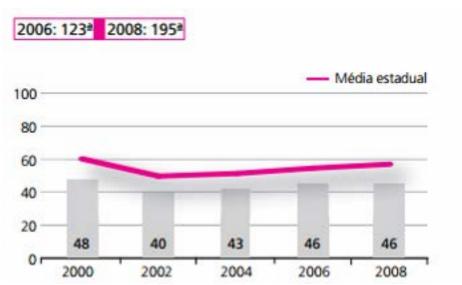
Figura 11. Pontuação recebida para o parâmetro riqueza no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Na Tabela 16 é apresentada a variação da posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Riqueza Municipal dos municípios situados no Estado de São Paulo.

Tabela 16. Posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Riqueza Municipal dos municípios situados no Estado de São Paulo

Município	Posição no Ranking do Indicador de Riqueza Municipal (Ano)				
	2000	2002	2004	2006	2008
Pedreira	174	154	144	123	195

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2006-2008:

• o consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio, na agricultura e nos serviços decresceu de 14,3 MW para 10,0 MW;

• o consumo de energia elétrica por ligação residencial variou de 2,1 MW para 2,2 MW;

• o rendimento médio do emprego formal elevou-se de R$ 978 para R$ 1.056;

• o valor adicionado per capita variou de R$ 11.750 para R$ 11.185.

Pedreira registrou estabilidade no indicador agregado de riqueza, permanecendo abaixo da média estadual. Sua posição relativa no conjunto dos municípios piorou nesta dimensão.

- **Parâmetro Longevidade para o Município de Pedreira**

As variáveis que compõem o parâmetro longevidade são:

a) taxa de mortalidade infantil;

b) taxa de mortalidade perinatal;

c) taxa de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos; e

d) taxa de mortalidade das pessoas com 60 anos e mais.

Na Figura 12 é apresentada a pontuação recebida para o parâmetro longevidade no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008. Observa-se que Pedreira caiu da 68ª. posição em 2006 para a 161ª. posição em 2008, no entanto permaneceu acima da média estadual.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br
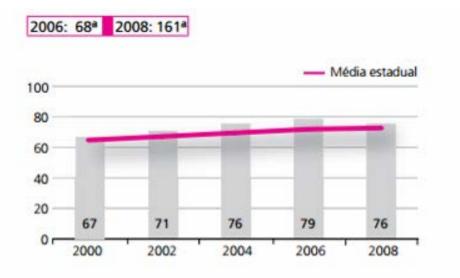
Figura 12. Pontuação recebida para o parâmetro longevidade no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008

Na Tabela 17 é apresentada a variação da posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Longevidade dos municípios situados no Estado de São Paulo.

Tabela 17. Posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Longevidade dos municípios situados no Estado de São Paulo

Município	Posição no Ranking do Indicador de Longevidade (Ano)				
	2000	2002	2004	2006	2008
Pedreira	326	231	104	68	161

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2006-2008:

• a taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) aumentou de 8,5 para 11,0;

• a taxa de mortalidade perinatal (por mil nascidos) elevou-se de 7,1 para 11,6;

• a taxa de mortalidade das pessoas de 15 a 39 anos (por mil habitantes) reduziu-se de 1,2 para 1,1;

• a taxa de mortalidade das pessoas com 60 anos e mais (por mil habitantes) variou de 40,2 para 38,8.

O município retrocedeu nesta dimensão e perdeu posições no ranking. No entanto, seu escore permaneceu acima do nível médio estadual.

- **Parâmetro Escolaridade para o Município de Pedreira**

As variáveis que compõem o parâmetro escolaridade são:

a) proporção de pessoas de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental;

b) percentual de pessoas de 15 a 17 anos com pelo menos 4 anos de estudo;

c) proporção de pessoas com 18 a 19 anos com ensino médio completo; e

d) taxa de atendimento na pré-escola entre as crianças de 5 a 6 anos.

Na Figura 13 é apresentada a pontuação recebida para o parâmetro escolaridade no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008. Observa-se que o escore municipal estava na posição 363ª. no ano de 2006 e pulou para a 397ª. posição em 2008, com uma piora substancial nesse período, e manteve-se também abaixo da média estadual.

Figura 13. Pontuação recebida para o parâmetro escolaridade no município de Pedreira segundo o Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) no período de 2000 a 2008

Na Tabela 18 é apresentada a variação da posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Escolaridades dos municípios situados no Estado de São Paulo.

Tabela 18. Posição do município de Pedreira no Ranking do Indicador de Escolaridades dos municípios situados no Estado de São Paulo

Município	Posição no Ranking do Indicador de Riqueza Municipal (Ano)				
	2000	2002	2004	2006	2008
Pedreira	465	359	394	363	397

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Para o parâmetro escolaridade tem-se para o município de Pedreira no período 2006-2008 os seguintes dados:

Comportamento das variáveis que compõem esta dimensão no período 2006-2008:

• a proporção de pessoas de 15 a 17 anos que concluíram o ensino fundamental variou de 72,4% para 76,3%;

• o porcentual de pessoas de 15 a 17 anos com pelo menos quatro anos de estudo variou de 99,9% para 99,6%;

• a proporção de pessoas de 18 a 19 anos com ensino médio completo elevou-se de 46,9% para 49,5%;

• a taxa de atendimento à pré-escola entre as crianças de 5 a 6 anos variou de 96,5% para 92,0%.

Pedreira somou pontos nesse escore. Entretanto, o indicador permaneceu abaixo da média estadual e o município piorou sua colocação nesse ranking no período.

Nas Tabelas 19 e 20 são apresentados alguns dados referentes às condições de vida do município de Pedreira.

Tabela 19. Dados referentes às condições de vida do município de Pedreira. (Fonte: Seade)

Descrição	Ano	Município	Reg. Gov.	Estado
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Riqueza	2008	46	55	58
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Longevidade	2008	76	75	73
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS - Dimensão Escolaridade	2008	67	67	68
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS	2008	Grupo 4 - Município com baixa riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.		
Índice de Desenvolvimento Humano - IDH	2000	0,810		0,833

Tabela 20. Indicadores fornecidos do município de Pedreira. (Fonte: Seade)

Parâmetro	Resposta
Índice de envelhecimento – 2008 (número de pessoas de 0 a 14 anos para cada 100 pessoas com 60 anos e mais)	216,6
Existência de cadastro de pessoas com deficiência	Não
Existência de cadastro de entidades voltadas ao atendimento de pessoas com deficiência	Sim
Existência de comissão permanente de acessibilidade da pessoa com deficiência	Não

Continua...

Tabela 20. Indicadores fornecidos do município de Pedreira. (Fonte: Seade) (Continuação)

Parâmetro	Resposta
Existência de plano municipal de acessibilidade da pessoa com deficiência	Não
Existência de ações municipais para tornar edifícios municipais acessíveis a pessoas com deficiência	Sim
Existência de transporte público municipal para alunos da rede municipal com deficiência	Sim
Existência de transporte público municipal com veículos acessíveis às pessoas com deficiência*	Não*

* - ressalta-se que já foi implanto transporte público acessíveis às pessoas com deficiência

No âmbito do IPRS, o município registrou avanços no indicador de escolaridade, manteve estável seu escore de riqueza e decresceu o de longevidade. Em termos de dimensões sociais, o nível de longevidade superou a média do Estado, porém o de escolaridade ficou abaixo desse valor.

6.4.2. Prefeitura Municipal de Pedreira

Quanto ao saneamento, a Prefeitura de Pedreira possui quatro (04) Secretárias e uma (01) Autarquia, que são responsáveis pela manutenção e ampliação do sistema, sendo estes descritos na seqüência.

6.4.2.1. Secretaria de Obras

Cabe à Secretaria de Obras e Serviços Urbanos a execução das obras públicas no Município, bem como a manutenção e conservação dos prédios públicos existentes, os quais citamos as escolas, creches, postos de saúde, prédios administrativos, centros esportivos, centros comunitários, e outros, tarefa afeta ao Departamento de Obras Públicas, DOP, que cuida ainda da iluminação das praças.

As praças públicas, as áreas verdes e os jardins de nossa cidade são cuidados pelo Departamento de Praças e Jardins, DPJ, que mantém ainda a arborização urbana. E ainda, a conservação e os reparos das vias públicas, das guias e sarjetas além das galerias de águas pluviais implantadas são feitos através do Departamento de Serviços Públicos Municipais, DSPM, que cuida também das estradas de terra no Município.

Secretária de Meio Ambiente e Serviço Publico Urbano. O Departamento de Meio Ambiente vem apresentar a relação de atividades executadas por este departamento, como segue abaixo a relação dos serviços:

- Limpeza das ruas da cidade.
- Limpeza de fossas.
- Coleta de lixo orgânico nos bairros da cidade.
- Coleta de entulhos.
- Serviço de roçada, capinagem e Jardinagem em áreas verdes, e órgãos e entidades da Prefeitura.
- Podas, supressões de árvores em alguns pontos da cidade.
- Transplante e plantio de árvores em áreas verdes, e áreas urbanas.
- Execução de Laudos Técnicos de plantio, transplante, podas e supressões de árvores.
- Fiscalização e notificações de problemas relacionados ao meio ambiente.
- Limpeza em geral do cemitério e velório, construção de carneiras e reforma em geral.

6.4.2.2. Secretaria de Serviços Urbanos

O trabalho desta Secretaria é realizado através dos departamentos de Desenvolvimento Urbano, Administração de Planos Comunitários e Melhoramentos e Limpeza Pública. Esses três departamentos basicamente são responsáveis por serviços como a limpeza pública da cidade, as coleta de lixo domiciliar e de materiais recicláveis, varrição de ruas e praças a pavimentação asfáltica e iluminação pública executadas através de planos comunitários.

6.4.2.3.Secretaria de Saúde

No atendimento à população, a Secretaria da Saúde conta com privilegiada rede de serviços. Oferece atendimentos primários nas suas Unidades Básicas de Saúde, dispondo ainda de Centro de Especialidades, serviços de diagnóstico próprios ou contratados, Pronto Atendimento, além de Pronto Socorro e Hospital conveniados e o médico de família que atende nas residências. A rede básica de saúde oferece Programas Preventivos voltados a todas as faixas etárias, destacando-se as ações de prevenção do uso e abuso de drogas e as atenções à criança e adolescente através do Programa Multidisciplinar, que inclui serviço odontológico voltado às crianças da rede pública de ensino.

Na área de Vigilância em Saúde promove constante monitoração das doenças, vacinações e outras ações preventivas somadas à constante fiscalização sanitária e ao controle de zoonoses como a raiva e a dengue.

6.4.2.4. Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira foi implantado recentemente e esta em fase de estruturação, cabendo a essa Autarquia a responsabilidade pelo abastecimento de água tratada através da captação, adução, tratamento, reservação e distribuição e a coleta, tratamento e disposição dos esgotos sanitários, abrangendo a 100% de toda a população.

6.4.3. População do município de Pedreira

Na Tabela 21 é apresentado os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (fonte: IBGE) da população do município de Pedreira – SP.

Tabela 21. População do município de Pedreira – SP (IBGE)

Ano	População
1991	27.972
1996	31.764
2000	35.219
2007	38.152
2010	41.558

Na Figura 14 é apresentada a variação da população do município de Pedreira no período de 1991 a 2010, com os mesmos dados apresentados na Tabela 21.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br
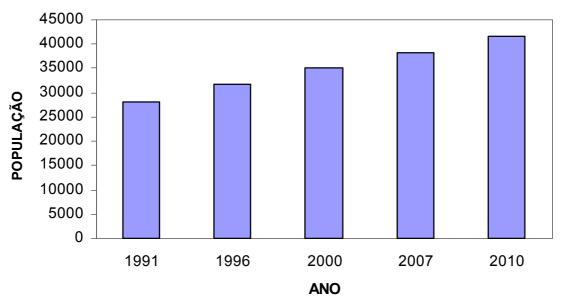
Figura 14. Variação da população do município de Pedreira no período de 1991 a 2010

Conforme apresentado na Figura 14, verifica-se que nos últimos vinte anos o município de Pedreira apresentou acentuado crescimento populacional, podendo ser constatado que em média este crescimento foi igual a 2,4% ao ano.

6.4.4. Infra-estrutura de Abastecimento de Água do Município

O sistema de abastecimento de água de Pedreira é administrado desde o ano de 2011 por uma autarquia da Prefeitura, sob a responsabilidade do Serviço Autônomo de Água e Esgoto. Praticamente 100% da população urbana é atendida pelo sistema.

6.4.4.1. Captação de Água Bruta

O sistema existente possui uma captação de manancial superficial, localizada no Rio Jaguarí, captação esta que abastece o sistema de tratamento de água do município. Essa captação está localizada a uma distancia de cem (100) metros do sistema de tratamento, e pertence à Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – PCJ – UGRH 05.

O corpo d'água, quanto a condição de lançamentos, está enquadrado na Classe 2 de acordo com o Decreto 10.755 de 22/11/77 do Governo do Estado de São Paulo.

A partir da Estação Elevatória (E.E.) da captação, a água bruta é recalcada através de quatro adutoras, sendo 2 (duas) de Ø250mm e 2 (duas) com Ø300mm para a Estação de

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tratamento de Água, que está 40 metros acima do nível do rio Jaguarí. A Figura 15 apresenta uma visão geral da ETA de Pedreira junto ao rio Jaguarí.

Figura 15. Visão geral da proximidade da ETA ao Rio Jaguarí
(Fonte: Google Earth, 2010)

Na seqüência é apresentada fotografias (Figuras 16 a 27) da captação de água do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira. Destaca-se que os painéis elétricos dos conjuntos motor-bombas estão em boas condições de conservação.

Também foi possível constatar que existe transformador no local. Recomenda-se que sejam instalados equipamentos horímetros nos painéis das bombas, visando monitorar o tempo de funcionamento destes equipamentos. O objetivo é parar o funcionamento do recalque nos horários de pico de energia, sendo este que no horário das 17:00hs às 21:00hs tem-se uma tarifa mais onerosa.

Figura 16. Vista da captação de água bruta do município de Pedreira

Figura 17. Vista da tomada de água do rio Jaguarí para captação de água bruta

Figura 18. Conjunto motor-bomba de 100 cv existente na captação de água bruta (o conjunto motor-bomba reserva está em manutenção)

Figura 19. Conjunto motor-bomba de 100 cv existente na captação de água bruta (o conjunto motor-bomba reserva está em manutenção)

Figura 20. Conjunto motor-bomba de 100 cv existente na captação de água bruta

Figura 21 Conjunto motor-bomba de 100 cv existente na captação de água bruta

Figura 22. Painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Figura 23. Painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Figura 24. Vista do painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Figura 25. Vista do painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Figura 26. Vista do painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Figura 27. Vista do painel elétrico de um conjunto motor-bomba da captação de água bruta

Ressalta-se que a captação não possui outorga, sendo assim recomenda-se que o SAAE obtenha esta licença.

Assim para o sistema composto pela Captação Superficial recomenda-se:

- Para os painéis elétricos dos conjuntos motor-bombas a implantação de softwares-start e stop no sistema de acionamento e desligamento dos equipamentos;

- Reforma em obras civis, tais como; paredes com buracos no reboco, remendos com reboco trincados, azulejos quebrados, piso sem revestimento, instalações hidráulicas sem suportes adequados, pintura geral.

6.4.4.2. Sistema de Tratamento de Água

Atualmente o sistema de tratamento de água do município de Pedreira é composto da seguinte forma: ETA I (Figuras 28 e 29) do tipo convencional cilíndrica com capacidade de produção para 2.370 m³/dia; ETA II (Figura 30) do tipo compacta pressurizada que se encontra desativada no presente e a ETA III (Figuras 31 a 33) também do tipo convencional

retangular com capacidade de produção de 11.880 m^3/h. Assim a capacidade total de tratamento atual das duas estações de tratamento é de aproximadamente 598,0 m^3/h.

Em seguida a água tratada (Figuras 34 a 37) é aduzida por gravidade para três (03) reservatórios de concreto situados juntos às ETA´s, sendo existentes três (03) reservatórios cilíndricos semi-enterrados com capacidades de 600m^3, 204m^3 e 374m^3, respectivamente, totalizando uma capacidade de reservação de 1.178m^3.

Figura 28. Estação de Tratamento - ETA I
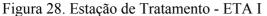
Figura 29. Estação de Tratamento - ETA I

Figura 30. Estação de Tratamento - ETA II

Figura 31. Estação de Tratamento - ETA III

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 32. Vista da ETA III

Figura 33. Vista da ETA III

Figura 34. Vista da casa de química

Figura 35. Vista da casa de química

Figura 36. Vista da aplicação de produtos na tubulação

Figura 37. Vista da aplicação de produtos na tubulação

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Assim para o sistema composto pela ETA I recomenda-se:

- Instalação de Calha Parshall para aplicação de produtos químicos (pois possui somente um vertedor);

- Reforma em obras civis, tais como: nas comportas de fundo (pois apresentam vazamentos);

- Troca de material filtrante dos Filtros.

Para o sistema composto pela ETA III recomenda-se:

- Reforma em obras civis, tais como: nas paredes externas (pois apresentam infiltração).

Para a Casa de Química recomenda-se:

- Reformas em obras civis, tais como; paredes com buracos no reboco, remendos com reboco trincados, azulejos quebrados, piso sem revestimento, instalações hidráulicas sem suportes adequados, pintura geral.

- Nos pontos de aplicação de produtos químicos em algumas tubulações foi constatado que essas aplicações nas instalações hidráulicas se encontram em péssimas condições de operação, necessitando de manutenção.

6.4.4.3. Sistema de Reservação

No município de Pedreira existem trinta (30) sistemas de reservação com cinqüenta e um (51) reservatórios que armazenam água tratada recebida através das Estações de Tratamento, para distribuírem por toda a rede de distribuição a água tratada para a população. Na Tabela 22 é apresentada a relação dos sistemas de reservação existente no município de Pedreira.

Tabela 22. Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Localização	Reservatório	Tipo	Volume (m³)
ETA	R1	Apoiado/Concreto	600
	R2	Apoiado/Concreto	204
	R3	Apoiado/Concreto	374
MONTE ALEGRE	R1	Elevado/Concreto	45
TRIUNFO	R1	Apoiado/Concreto	20
	R2	Apoiado/Concreto	35
	R3	Apoiado/Concreto	500
	R4	Apoiado/Concreto	70
	R5	Apoiado/Concreto	50

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 22. Relação de reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira (Continuação)

Localização	Reservatório	Tipo	Volume (m³)
VALE VERDE II	R1	Apoiado/Concreto	250
JD. PANORAMA	R1	Elevado/Concreto	15
	R2	Apoiado/Concreto	35
CJ. HAB. MARIA INÊS	R1	Apoiado/Concreto	40
JD. MARAJOARA	R1	Apoiado/Concreto	60
	R2	Elevado/Metálico	40
RAINHA DA PAZ	R1	Apoiado/Metálico	100
	R2	Apoiado/Metálico	40
COND. BEIJA FLOR	R1	Elevado/Metálico	30
	R2	Elevado/Metálico	30
JD. KOBAIASHI /JD.PRIMAVERA	R1	Apoiado/Concreto	45
	R2	Elevado/Concreto	35
	R3	Apoiado/Concreto	500
SANTA ROSA	R1	Apoiado/Metálico	70
JD. ANDRADE	R1	Apoiado/Concreto	500
	R2	Elevado/Concreto	45
CJ.HAB. OSWALDO T. MAGALHÃES	R1	Apoiado/Metálico	80
JD. SÃO JORGE	R1	Apoiado/Concreto	200
PORTAL DO LIMOEIRO	R1	Apoiado/Concreto	400
	R2	Elevado/Metálico	25
ALTOS DE SANTANA	R1	Apoiado/Concreto	40
	R2	Apoiado/Metálico	-
	R3	Elevado/Metálico	30
	R4	Elevado/Metálico	10
SÃO JOSÉ	R1	Semi-Enterrado/Concreto	30
BELA VISTA	R1	Semi-Enterrado/Concreto	100
	R2	Elevado/Metálico	5
V. PEREGRINO	R1	Semi-Enterrado/concreto	5
	R2	Apoiado/Concreto	70
MORRO DO CRISTO	R1	Apoiado/Concreto	2
JD. ALZIRA	R1	Apoiado/Metálico	70
SANTA CLARA	R1	Semi-Enterrado/Concreto	40
ALTOS DE SANTA CLARA	R1	Apoiado/Metálico	40
VILA CANESSO	R1	Semi-Enterrado/Concreto	20
	R2	Apoiado/Concreto	20
	R3	Elevado/Metálico	35
VILA NOVA	R1	Apoiado/Metálico	80
JD. SANTA CRUZ	R1	Apoiado/Metálico	40
JD. SÃO NILO	R1	Apoiado/Concreto	40
JD. EMILIA	R1	Apoiado/Metálico	40
		TOTAL:	**5.275m³**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.4.3.1. Reservação na Estação de Tratamento de Água – ETAs I, II e III

Toda a água tratada é aduzida por gravidade para três reservatórios de concreto, cilíndricos e semi-enterrados, localizados dentro da área da ETA, são eles R1,R2 e R3(Figuras 38, 39 e 40).

Figura 38. Vista do Reservatório R1
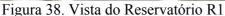
Figura 39. Vista do Reservatório R2

Figura 40. Vista do Reservatório R3

A partir do centro de Reservação da ETA, o sistema abastece doze setores, que são:

- setor Centro;
- setor ETA ;
- setor Ricci;

- setor Bela Vista;
- setor Santa Clara;
- setor Peregrino;
- setor Jd. Alzira;
- setor Canesso;
- setor Monte Alegre;
- setor Triunfo;
- setor Andrade;
- setor Portal do Limoeiro.

A estrutura física dos reservatório estão em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios localizados na ETA, recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas.

6.4.4.3.2 Reservatório Monte Alegre

O Bairro Monte Alegre possui um reservatório (Figura 41), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.

Figura 41. Vista do reservatório Monte Alegre

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

A estrutura física do reservatório Monte Alegre R01 esta em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Monte Alegre R01 recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório, sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura.

6.4.4.3.3 Reservatório Triunfo

O sistema de reservação do Bairro Triunfo é composto por cinco (5) reservatórios, sendo eles R1, R3, R4, R5 (Figuras 42 a 45) que são responsáveis pelo abastecimento de 16 bairros por gravidade, e o R2 (Figura 46) que recalca água para os reservatórios de 5 Bairros.

Figura 42. Vista do Reservatório R1

Figura 43. Vista do Reservatório R4

Figura 44. Vista do Reservatório R5

Figura 45. Vista do Reservatório R3

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br
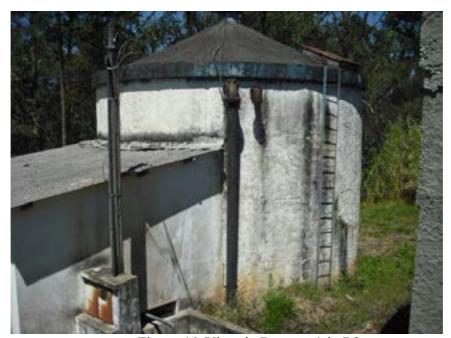
Figura 46. Vista do Reservatório R2

A estrutura física dos reservatórios Triunfo (R01, R02, R03, R04 e R05) estão em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatório Triunfo (R01, R 02, R03, R04 e R05) recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano.

- Realizar a pintura externa dos reservatórios;

- Proceder o cadastro da placa do conjunto motor bomba dos recalques, tais como: vazão, altura manométrica, diâmetro do rotor, potência e rotação;

- Realizar reformas físicas das estruturas de alvenaria de abrigo dos painéis elétricos tais como pintura e reboco interno e externo.

A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas.

6.4.4.3.4 Reservatório Jardim Panorama

O sistema de reservação do Jardim Panorama possui dois (2) reservatórios R1, e R2 (Figura 47 e 48) os quais são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.

Figura 47. Vista do reservatório R1
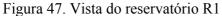
Figura 48. Vista do reservatório R2

A estrutura física dos reservatório do Jardim Panorama estão em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os Reservatórios do Jardim Panorama recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- A limpeza periódica do terreno, como a capinação;

- Realização da pintura externa dos reservatórios.

6.4.4.3.5 Reservatório Conjunto Habitacional Maria Inês

O Conjunto Habitacional Maria Inês possui um (1) reservatório R1 (Figura 49), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade

Figura 49. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório do Conjunto Habitacional Maria Inês está em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório do Conjunto Habitacional Maria Inês recomenda-se :

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano.

Recomenda-se a instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura.

Recomenda-se a limpeza periódica do terreno, como a capinação manual e também a pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.6 Reservatório Jardim Marajoara

O Jardim Marajoara possui um (1) reservatório R02 (Figura 50), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 50. Vista do reservatório R02

A estrutura física do reservatório do Jardim Marajoara esta em boas condições, não apresentando pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório do Jardim Marajoara recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura.

6.4.4.3.7 Reservatório Rainha da Paz

O Bairro Rainha da Paz possui um (1) reservatório R1 (Figura 51), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro por gravidade.

Figura 51. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório Rainha da Paz está em boas condições, não apresentando pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Rainha da Paz recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da a pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.8 Reservatório Condomínio Beija Flor

O Condomínio Beija Flor possui dois (02) reservatórios R1 e R2 (Figura 52), os quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio condomínio por gravidade.

Figura 52. Vista dos Reservatórios R1 e R2 do Condomínio Beija Flor

A estrutura física dos reservatórios do Condomínio Beija Flor estão em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios do Condomínio Beija Flor recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

6.4.4.3.9 Reservatório Jardim Kobaiashi e Jardim Primavera

O Reservatório R3 (Figura 53) é o responsável pelo abastecimento dos bairros Jardim Kobaiashi e Jardim Primavera por gravidade.

Figura 53. Vista do reservatório R3

A estrutura física do reservatório R3 esta em boas condições, não apresentando pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório R3 recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano.

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura.

6.4.4.3.10 Reservatório Santa Rosa

O Bairro Santa Rosa possui um (1) reservatório R1 (Figura 54), o qual é o responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.

Figura 54. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório Santa Rosa apresenta pontos de corrosão e não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o Reservatório Santa Rosa recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.11 Reservatório Jardim Andrade

O Jardim Andrade possui dois (2) reservatórios R1 e R2 (Figura 55 e 56), os quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 55. Vista do reservatório R1

Figura 56. Vista do reservatório R2

A estrutura física dos reservatórios Jardim Andrade esta em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios Jardim Andrada recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- Realização de pintura externa dos reservatórios.

6.4.4.3.12 Reservatório Conjunto Habitacional Oswaldo Teixeira Magalhães

O Conjunto Habitacional Oswaldo T. Magalhães possui um (1) reservatório R1 (Figura 57), o qual é o responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 57. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório Conjunto Habitacional Oswaldo Teixeira Magalhães está em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório do Conjunto Habitacional Oswaldo Teixeira Magalhães recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura.

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

6.4.4.3.13 Reservatório Jardim São Jorge

O Jardim São Jorge possui um (1) reservatório R1 (Figura 58), o qual é o responsável pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.

Figura 58. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório São Jorge está em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório São Jorge recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.14 Reservatório Portal do Limoeiro

O Bairro Porta do Limoeiro possui dois (2) reservatórios R1 e R2 (Figura 59), o quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade.

Figura 59. Vista dos reservatórios R1 e R2

A estrutura física dos reservatórios do Portal do Limoeiro está em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios do Portal do Limoeiro recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa dos reservatórios.

6.4.4.3.15 Reservatório Altos de Santana

O Bairro Altos de Santana possui três (3) reservatórios R1, R2 e R3 (Figuras 60 e 61), os quais são responsáveis pelo abastecimento do próprio bairro por gravidade

Figura 60. Vista do reservatório R1

Figura 61. Vista dos reservatórios R2 e R3

A estrutura física dos reservatórios do Altos de Santana estão em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatório do Altos de Santana recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento dos locais dos reservatórios com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa dos reservatórios.

6.4.4.3.16 Reservatório Santa Edwiges

O Bairro Santa Edwiges possui um (1) reservatório R1 (Figura 62), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 62. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório Santa Edwiges está em boas condições, não apresenta pontos de corrosão e também não existem pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Santa Edwiges recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

6.4.4.3.17 Reservatório São José

O Bairro São José possui um (1) reservatório R1 (Figura 63), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 63. Vista do reservatório R1

A estrutura física do reservatório São José está em boas condições, não apresenta pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório São José recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

- A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.18 Reservatório Bela Vista

O Bairro Bela Vista possui dois (2) reservatório R1 e R2 (Figura 64 e 65), que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 64. Vista do Reservatório R1

Figura 65. Vista do Reservatório R2

A estrutura física dos reservatórios Bela Vista não apresenta boas condições, possui pontos de corrosão e não possui pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Bela Vista recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.19 Reservatório Vila Peregrino

O Bairro Vila Peregrino possui três (3) reservatório R1,R2 e R3 (Figura 66 a 68), que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 66. Vista do Reservatório R1

Figura 67. Vista do Reservatório R2

Figura 68. Vista do Reservatório R3

A estrutura física dos reservatórios Vila Pelegrino apresentam boas condições, não possuem pontos de corrosão e também não apresentam pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios Vila Pelegrino recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa dos reservatórios.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.4.3.20 Reservatório Morro do Cristo

O Bairro Morro do Cristo possui um (1) reservatório R1 (Figura 69), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 69. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Morro do Cristo apresenta boas condições, não possui pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Morro do Cristo recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro das estruturas;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.21 Reservatório Jardim Alzira

O Jardim Alzira possui um (1) reservatório R1 (Figura 70), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 70. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Jardim Alzira apresenta boas condições, não possui pontos de corrosão e não possui pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Jardim Alzira recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.22 Reservatório Santa Clara

O Bairro Santa Clara possui dois (2) reservatórios R1 e R2 (Figura 71), o quais são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 71. Vista do Reservatório R1 e R2

A estrutura física dos reservatórios Santa Clara apresentam boas condições, não possui pontos de corrosão e não possui pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatório Santa Clara recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo nos reservatórios, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa dos reservatório.

6.4.4.3.23 Reservatório Altos de Santa Clara

O Bairro Altos de Santa Clara possui um (1) reservatório R1 (Figura 72), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 72. Vista do Reservatório R01

A estrutura física do reservatório Altos de Santa Clara apresenta boas condições, não possui pontos de corrosão e também não apresenta pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Altos de Santa Clara recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.24 Reservatório Vila Canesso

O Bairro Vila Canesso possui três (3) reservatórios R1, R2 e R3 (Figuras 73 e 74), que são responsáveis pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 73. Vista do Reservatório R1

Figura 74. Vista dos Reservatórios R1 e R2

A estrutura física dos reservatórios Vila Canesso apresentam boas condições, não possui pontos de corrosão e também não possui pontos de vazamentos visíveis.

Assim para os reservatórios Vila Canesso recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna dos reservatórios , sendo recomendado que estes sejam limpos uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- Realização da pintura externa dos reservatório.

- O cadastro da placa do conjunto motor bomba dos recalques, tais como: vazão, altura manométrica, diâmetro do rotor, potência e rotação;

6.4.4.3.25 Reservatório Vila Nova

O Bairro Vila Nova possui um (1) reservatório R1 (Figura 75), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 75. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Vila Nova apresenta pontos de corrosão e não apresenta pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório da Vila Nova recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.26 Reservatório Jardim Santa Cruz

O Jardim Santa Cruz possui um (1) reservatório R1 (Figura 76), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 76. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Jardim Santa Cruz apresenta pontos de corrosão e não apresenta pontos de vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Jardim Santa Cruz recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.27. Reservatório Jardim São Nilo

O Jardim São Nilo possui um (1) reservatório R1 (Figura 77), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 77. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Jardim São Nilo apresenta boas condições, não possui pontos vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Jardim São Nilo recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- O fechamento do local do reservatório com portão para que não ocorra a entrada de pessoas sem autorização;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.3.28 Reservatório Jardim Emilia

O Jardim Emilia possui um (1) reservatório R1 (Figura 78), o qual é responsável pelo abastecimento de todo o bairro.

Figura 78. Vista do Reservatório R1

A estrutura física do reservatório Jardim Emilia apresenta boas condições, não possui pontos vazamentos visíveis.

Assim para o reservatório Jardim Emilia recomenda-se:

- O planejamento para lavagem interna do reservatório , sendo recomendado que este seja limpo uma vez por ano;

-A instalação de medidor de nível graduado externo no reservatório, para visualizar o nível de água dentro da estrutura;

- Realização da pintura externa do reservatório.

6.4.4.4. Sistema de Estações Elevatórias e Poços Tubulares Profundos

No sistema de abastecimento de água de Pedreira também existem dois (02) poços tubulares profundos, P01 e P02 que captam água no lençol subterrâneo e auxiliam no abastecimento do Centro de Reservação Jd. Triunfo. Também existe um terceiro poço que é denominado como P03 que abastece simultaneamente os reservatórios do Cj. Hab. Maria Inês e o Condomínio Beija Flor (Figura 79).

Figura 79. Vista do Poço – P03

Para o abastecimento de água do município de Pedreira, existem espalhado vinte e uma estações elevatórias visando abastecer reservatórios e regiões com cotas geométricas mais elevadas. Também existe um booster no Jardim Primavera que pressuriza a rede de distribuição do bairro. A Tabela 23 apresenta a relação das vinte e uma (21) estações elevatórias mais um "booster" existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Tabela 23. Relação das estações elevatórias com sua localização e numero de conjuntos motor-bomba

LOCAL	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	RECALQUE	NÚMERO DE CONJUNTOS
Captação	EEAB-01	Recalque p/ETA	07 conj.
ETA	EE01	Recalque p/Jd. Andrade	02 conj.
	EE02	Recalque p/Limoeiro	02 conj.
		Recalque p/Sta. Clara	02 conj.
	EE03	Recalque p/Elevado	02 conj.
	EE04	Recalque p/Triunfo	02 conj.
	EE05	Recalque p/Monte Alegre	02 conj.
Portal do Limoeiro	EE06	Recalque p/São Pedro	01 conj.
		Recalque p/Elevado	01 conj.
		Recalque p/Altos de Santana	02 conj.
Altos de Santana	EE07	Recalque p/Apoiado	01 conj.

Continua...

Tabela 23. Relação das estações elevatórias com sua localização e numero de conjuntos motor-bomba (Continuação)

LOCAL	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	RECALQUE	NÚMERO DE CONJUNTOS
Jd. Andrade	EE08	Recalque p/Elevado	01 conj.
	EE09	Recalque p/Cj.Hab. Oswaldo T. Magalhães	01 conj.
São José	EE10	Recalque p/Bela Vista	01 conj.
Bela Vista	EE11	Recalque p/Elevado	01 conj.
Vila Peregrino	EE12	Recalque p/Apoiado	01 conj.
	EE13	Recalque p/Morro do Cristo	01 conj.
Santa Clara	EE14	Recalque p/Altos de Santa Clara	01 conj.
Vila Canesso	EE15	Recalque p/Cidade Nova	02 conj.
	EE16	Recalque p/Vila Canesso	02 conj.
Triunfo	EE17	Recalque p/Apoiado	01 conj.
	EE18	Recalque p/Vale Verde II	02 conj.
Vale Verde II	EE19	Recalque p/Jd.Panorama	01 conj.
Jd. Marajoara	EE20	Recalque p/ Jd. Marajoara	02 conj.
	EE21	Recalque p/Apoiado	02 conj.
Jd. Primavera	Booster	Recalque p/rede	01 conj.

6.4.4.4.1 Sistema de abastecimento do setor Santa Clara

O setor Santa Clara, localizado a sudoeste do município é abastecido por duas adutoras:

- Adutora ø125mm (na travessia = ø150mm) que parte do reservatório R1 e abastece por gravidade a zona baixa deste setor, junto à rua D. Pedro.
- Adutora ø200mm, recalque da elevatória CB-02 com características descritas a seguir, que abastece o reservatório de concreto semi-enterrado de 62m3 (foto abaixo). Deste, a água é aduzida a outro reservatório metálico, responsável pelo abastecimento do Jd. Altos de Santa Clara, com reservatório

Ao longo do caminhamento das adutoras que abastecem o setor Santa Clara, próximo ao centro, na margem esquerda do rio Jaguarí, existe uma elevatória (Figura 80) com sucção interligada na adutora por gravidade ø125 mm, responsável pela alimentação do bairro Peregrino, localizado junto ao Morro do Cristo.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 80. Elevatória à margem esquerda do Rio Jaguarí

6.4.4.4.2 Sistema de abastecimento do setor Jardim Alzira

Ainda na margem esquerda do rio Jaguarí, após o prédio da Prefeitura, o abastecimento deste setor se inicia na interligação da segunda adutora por recalque ø200mm, que alimenta um reservatório elevado o qual abastece por gravidade o bairro Jd. Alzira.

6.4.4.4.3 Sistema de abastecimento do setor Canesso

O setor Canesso, é abastecido por duas derivações ø125 e ø200mm (ver travessia ao lado) das duas adutoras citadas anteriormente, situadas na Av. Ana Francisca de Oliveira. A zona baixa deste setor é abastecida pela derivação ø125mm. A outra derivação ø200 mm, alimenta a elevatória Canesso (Figura 81).

A partir da elevatória Canesso duas linhas de recalque ø 75 mm, alimentam o centro de reservação situada na rua Joaquim de Siqueira (Figura 83) responsável pelo abastecimento dos bairros Cidade Nova e zona alta da Vila Canesso.

A partir de outra elevatória existente junto ao reservatório citado anteriormente, uma linha de recalque ø 75mm, alimenta primeiramente o reservatório elevado de 100 m^3 junto ao

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

cemitério, responsável pelo abastecimento da zona alta do bairro Cidade Nova, além do Cj. Habitacional M. Moratori.

Figura 81. Nova Adutora Vila Canesso

Figura 82. Linha de recalque setor Canesso

6.4.4.4.4 Sistema de abastecimento do setor Monte Alegre

O setor Monte Alegre é abastecido por recalque ø 125 mm, partindo da casa de bomba CB-6 que fica ao lado do prédio do escritório da ETA, cruzando a região central do município até atingir o centro de reservação Monte Alegre.

6.4.4.4.5 Sistema de abastecimento do setor Triunfo

O setor Triunfo é abastecido por recalque ø 200mm, partindo da casa de bomba CB-7, que fica ao lado do da casa de bomba CB-6 dentro da área da ETA, cujo trajeto é percorrido ao longo da Av. Tiradentes, cruzando o bairro Vale Verde I, até alcançar o centro de reservação.

A partir da elevatória existente junto ao centro de reservação Triunfo, uma linha de recalque ø 100 mm, alimenta outro reservatório apoiado, cilíndrico de concreto, responsável pelo abastecimento do bairro Vale Verde II. Ao lado deste reservatório está instalada uma elevatória que através de uma linha galvanizada ø 50 mm, alimenta um terceiro reservatório elevado, responsável pelo abastecimento do bairro Jd. Panorama.

6.4.4.4.6 Sistema de abastecimento do setor Andrada

O setor Andrade é abastecido por recalque ø200mm, partindo da casa de bomba CB-1 que fica dentro da área da ETA, ao lado do R1 cuja adutora percorre a Vila Santo Antonio, passando pelo Corcovado, até alcançar o respectivo centro de reservação A partir de uma elevatória existente ao lado do reservatório, uma adutora ø 50 mm galvanizada, alimenta o Conjunto Habitacional Osvaldo Teixeira Magalhães. Este centro de reservação abastece também o bairro Morumbi.

6.4.4.4.7 Sistema de abastecimento do setor Portal do Limoeiro

O setor Portal do Limoeiro é também abastecido por recalque ø200mm, partindo da Casa de Bomba CB-2, que fica dentro da área da ETA, ao lado da elevatória do setor Santa Clara, cuja adutora percorre o bairro Estância Santa Rita, até alcançar o centro de reservação Portal do Limoeiro.

A partir de uma elevatória existente ao lado do reservatório Portal do Limoeiro, uma adutora ø 75 mm, alimenta outro reservatório de concreto semi enterrado de 30 m3, o qual possui uma elevatória que recalca através de adutora galvanizada ø65mm, até o reservatório do Jardim Santa Edwirges.

6.4.4.5. Sistema de Distribuição de Água Tratada

As redes de distribuição existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira totalizam aproximadamente 286,8 km com diâmetros variados, sendo cerca de 20% destas de material Ferro Fundido (FoFo) e o restante de material PVC. Assim, estima-se que existem aproximadamente 58 km de rede de distribuição com material FoFo. Recomenda-se que estas redes sejam substituídas, em virtude de tenderem a apresentar maiores níveis de incrustações.

No sistema de abastecimento de água de Pedreira existem 14.814 ligações de água, sendo estas classificadas por tipo de consumidores. Na tabela 24 é apresentada a relação com as categorias e ligações de água existentes no município de Pedreira. Observa-se que 90% das ligações são classificadas como residenciais.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 24. Relação das Categorias e Ligações de água existentes

Tipo de Consumidores	Número de Ligações
Comercial	1.080
Industrial	187
Apartamento	231
Residencial	12.972
Outros	262
Total	**14.814**

A Tabela 25 apresenta as Receitas referentes ao consumo de Abastecimento de Água e coleta dos Esgotos Sanitários nos Anos de 2009 e 2010.

Tabela 25. Receitas referentes ao Abastecimento de Água e Esgoto nos Anos de 2009 e 2010

RECEITAS	DEZ/2009	DEZ/2010
Receita operacional direta de água	R$ 3.105.926,00	R$ 3.333.318,36
Receita operacional direta de esgoto	R$ 2.254.335,00	R$ 2.498.378,33
Receita operacional total (água + esgoto)	R$ 5.406.407,00	R$ 5.831.692,69

6.4.4.6. Sistema de macromedição existente

Através de programas de investimentos realizados pela Prefeitura Municipal de Pedreira em conjunto com o Comitê de Bacias PCJ e o Consorcio de Bacias PCJ foram implantados diversos macromedidores de vazão conforme projeto de macromedição existente. Assim a Tabela 26 apresenta a relação com os locais e tipos de medidores instalados.

Tabela 26. Relação dos medidores de vazão existentes no sistema de abastecimento de água

LOCAL	MEDIDOR	DATA INSTALAÇÃO	DIAMETRO MEDIDOR
CAPTAÇÃO	Eletromagnético Carretel	10/01/2007	Recalque ∅ 300mm
	Eletromagnético Carretel	12/01/2007	Recalque ∅ 300mm
	Eletromagnético Carretel	08/01/2077	Recalque ∅ 250mm
	Eletromagnético Carretel	09/01/2007	Recalque ∅ 250mm
ETA/VILA RICCI	Hidro-Woltmann	05/10/2006	Gravidade ∅ 75mm

Continua...

Tabela 26. Relação dos medidores de vazão existentes no sistema de abastecimento de água (Continuação)

LOCAL	MEDIDOR	DATA INSTALAÇÃO	DIAMETRO MEDIDOR
ETA/ZONA ALTA	Hidro-Woltmann	11/10/2006	Gravidade ∅ 50mm
ETA/CENTRO	Turbina	03/11/2006	Gravidade
JD.SANTA CLARA	Hidro-Woltmann	05/10/2006	Recalque
JD. PANORAMA	Hidro-Woltmann	05/10/2006	Recalque
ETA/VILA CANESSO	Turbina	06/10/2006	Gravidade
	Turbina	06/10/2006	Gravidade
ETA/TRIUNFO	Turbina	06/10/2006	Recalque
ETA/LIMOEIRO	Turbina	06/10/2006	Recalque
ETA/ANDRADE	Turbina	06/10/2006	Recalque
ETA/M. ALEGRE	Hidro-Woltmann	23/01/2007	Recalque
VILA CANESSO	Hidro-Woltmann	09/10/2006	Recalque/Cemitério
	Hidro-Woltmann	10/10/2066	Recalque/Sub-setor
VILA TRIUNFO	Hidro-Woltmann	09/10/2006	Recalque
SANTA TEREZA	Hidro-Woltmann	10/10/2006	Recalque
VILA PEREGRINO	Hidro-Woltmann	10/10/2006	Recalque ∅ 80mm

6.4.4.7. Cadastro da Rede de Abastecimento de Água do Município de Pedreira

Foram realizadas pesquisas nos arquivos cadastrais existentes na Prefeitura de Pedreira e consultas ao Plano Diretor de Combate a Perdas de Água elaborado pela empresa Maximus Engenharia e Consultoria no ano de 2011, sendo então elaborado o cadastro de rede de distribuição de água.

Assim, foi disponibilizada uma planta digital da cidade numa escala apropriada 1:2000 onde estão sendo armazenados os dados básicos do sistema de abastecimento, tais como: os poços, casas de bombas e os reservatórios de água tratada. Nessa planta geral esta incluso também as informações da rede de distribuição, que estão digitalizadas em côres e escalas apropriadas.

De posse do cadastro foi possível obter a extensão da rede de água do sistema de abastecimento de Pedreira, conforme apresentado na Tabela 27. As redes de distribuição existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira totalizam cerca de 286,8 km com

diâmetros variados, sendo aproximadamente 20% destas de material Ferro Fundido (FoFo) e o restante de material PVC.

Tabela 27. Extensão da rede de abastecimento de água do município de Pedreira

Rede de Abastecimento de Água	Extensão (m)
Diâmetro inferior a 100mm	242.292,40
Diâmetro igual a 100mm	25.779,60
Diâmetro superior a 100mm	18.371,80
Total	**286.815,00**

6.4.4.8. Execução dos Serviços de Água pelo SAAE

O Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira está situada em um prédio próprio no endereço Rua Padre Alexandrino Rego Barros, 200 – Vila Santo Antonio (Figura 83) Ressalta-se que o SAAE é autônomo em relação à Prefeitura, sendo, portanto uma autarquia.

Figura 83: Vista do SAAE antigo DAE.

O SAAE é responsável pelos seguintes serviços:

-Operar o sistema de abastecimento de água

-Realizar manutenções nas estações de tratamento de água, redes de distribuição, estações elevatórias e reservatórios;

- Manter a qualidade da água tratada dentro dos padrões de potabilidade;

-- Realizar a leitura e entrega de contas;

- Atendimento ao público;

- Instalação dos hidrômetros;
- Serviços comerciais diversos;
- Analisar situação do cliente e emitir pedido de corte.
- Responsável em realizar os cortes;
- Gerenciamento do faturamento;
- Realiza as ligações de água antes da instalação do hidrômetro.

Desta forma, o atendimento ao público é realizado pelo SAAE na sua sede que fica no próprio município de Pedreira. Assim, nesta sede existe a seção de Expediente, Protocolo e Arquivo, e o atendimento pode ser realizado na forma presencial ou por telefone. Existe na sede do SAAE um atendente que também é a telefonista. Assim, o atendimento ocorre por ordem de chegada dos usuários, não existindo senhas para a identificação. O espaço reservado para o atendimento não proporciona ao usuário certa privacidade desejada para expor o seu problema. O acesso a área de atendimento é satisfatória por estar localizada em um bairro próximo ao centro de Pedreira.

As solicitações e ou reclamações efetuadas pelos usuários são as mais diversas possíveis, entre elas pode-se citar: ligação de água e esgoto, mudança de cavalete, vazamento de água e esgoto – rede, vazamento cavalete, verificação de vazamento interno e outros. Para toda solicitação e ou reclamação é aberta uma ordem de serviço por parte do SAAE para serem tomadas as devidas providencias.

A execução dos serviços pelas equipes de operação e manutenção do SAAE divide-se em ações rotineiras e ações eventuais e/ou emergenciais. Nas ações rotineiras, incluem-se limpeza de redes de água e esgoto, substituição de tubulações, etc. As ações eventuais e ou emergenciais decorrem de solicitações e ou reclamações dos usuários e ainda de situações observadas pela própria equipe do SAAE, identificadas nas inspeções das vias publicas. Entre os serviços executados podem ser citados: ligação de água, eliminação de vazamentos, de entupimentos e de infiltração, substituição de cavaletes etc.

Para a realização dessas ações, não existem prazos e metas estabelecidos, o que prejudica o monitoramento da eficiência e eficácia dos serviços realizados. Também não existe cadastro dos serviços executados em campo.

No SAAE de Pedreira existe uma Química que é responsável por realizar as análises da qualidade da água. Assim, tais análises são feitas no próprio laboratório existente no

SAAE. As analises são realizadas diariamente nas estações de tratamento e em pontos alternados da rede de distribuição.

As analises realizadas no laboratório do SAAE são:

- cloro residual livre (realizada diariamente);
- turbidez (realizada diariamente);
- pH (realizada diariamente);
- cor (realizada diariamente);
- coliformes fecais (realizada semanalmente).

Nas Figuras 84 a 89 são apresentados os equipamentos existentes no laboratório de análises físico-químicos do departamento de água da Prefeitura de Pedreira e na seqüência é apresentado um resumo das análises realizadas para o controle de qualidade da água tratada.

Figura 84. Vista geral do laboratório do SAAE

Figura 85. Turbidímetro existente no laboratório do SAAE

Figura 86. Tanque de preparo do Sulfato de Alumínio

Figura 87. Tanque de preparo da Cal

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 88. Equipamento de Jar-Test e Estufa existente no laboratório do SAAE

Figura 89. Produtos químicos utilizados no laboratório do SAAE

A Tabela 28 apresenta um resumo do numero de análises na água bruta realizadas diariamente durante os meses de janeiro de 2012 e fevereiro 2012.

Tabela 28. Número de análises na água bruta nos meses de Janeiro e Fevereiro de 2012

MÊS	ÁGUA BRUTA	DECANTADOR			
		I	II	III	IV
JANEIRO/12	236	114	120	231	223
FEVEREIRO/12	227	127	127	223	258

A Tabela 29 apresenta um resumo do numero de análises na água tratada realizadas diariamente durante os meses de janeiro de 2012 e fevereiro de 2012.

Tabela 29. Número de análises da água tratada realizadas no meses de Janeiro e Fevereiro de 2012

MÊS	ÁGUA TRATADA – ETA I	ÁGUA TRATADA – ETA III	REDE
JANEIRO/12	113	229	232
FEVEREIRO/12	126	226	223

6.4.4.9. Custo Operacional dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Os custos operacionais para o sistema de abastecimento de água e esgotos sanitários do município de Pedreira foram divididos nos seguintes itens:

- energia elétrica;
- produtos químicos;
- salário dos funcionários;
- contratação de serviços de terceiros;
- contratação de laboratório para realização de análises físico-químicas.

Na Tabela 30 são apresentadas as despesas do SAAE com relação a energia elétrica realizados nos anos de 2008 a 2010.

Tabela 30. Despesas com energia elétrica para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010

ANO	VALOR
2008	R$ 552.098,00
2009	R$ 488.171,50
2010	R$ 709.332,00
Média Anual	**R$ 583.200,00**
Média Mensal	**R$ 48.600,00**

Para realizar o tratamento da água são aplicados os seguintes produtos químicos, sulfato de alumínio, cal hidratada, cloro e flúor através de ácido fluossilícico. Na Tabela 31 é apresentada as despesas com produtos químicos para tratar a água de abastecimento no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010.

Tabela 31. Despesas com produtos químicos para tratar a água de abastecimento no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010

ANO	VALOR
2008	R$ 635.773,42
2009	R$ 511.735,72
2010	R$ 509.169,67
Média Anual	**R$ 552.226,27**
Média Mensal	**R$ 46.018,85**

O SAAE possui laboratório de análises físico-químicos, no qual é realizado análises diárias. No entanto as análises semestrais exigidas pela Portaria nº 2914 o laboratório do SAAE não possui infra-estrutura para sua realização. Assim, o SAAE realiza contratação rotineira de um laboratório para realizar as referidas analises.

Durante o ano de 2010 foi contratada o Laboratório São Lucas para realizar as referidas análises, sendo custeado o valor de R$ 14.651,00 e durante o ano de 2011 foi feito um contrato para as análises com a empresa TASQA - Serviços Analíticos Ltda, cujo valor ficou em R$ 5.384,00. Nas tabelas 32 e 33 são apresentadas as analises realizadas diariamente na água bruta e no água tratada.

Tabela 32. Média de janeiro e fevereiro de 2012 das análises realizadas diariamente na água bruta e no decantador

	Água Bruta			**Decantador I**			**Decantador II**			**Decantador III**			**Decantador IV**		
Mês	pH	Cor	Turb	pH	Cor	Turb	pH	Cor	Turb	pH	Cor	Turb	pH	Cor	Turb
Janeiro	7,3	307,3	55,6	6,9	20,1	4,7	6,9	22,2	4,4	6,9	24,7	4,8	6,8	32,6	5,0
Fevereiro	7,4	201,7	37,7	6,9	19,2	3,9	6,9	20,7	4,3	6,9	23,6	10,2	6,9	24,1	5,5

Tabela 33. Média de janeiro e fevereiro de 2012 das análises realizadas diariamente na água tratada e na rede

	Água tratada ETA I				**Água tratada ETA III**				**Água na Rede**				
Mês	pH	Cor	Turb	CRL	pH	Cor	Turb	CRL	pH	Cor	Turb	CRL	Flúor
Janeiro	7,2	7,8	1,7	1,5	6,9	5	1	1,5	6,9	6,2	1,3	1,5	0,7
Fevereiro	7,2	6,6	1,5	1,5	6,9	4,5	1,1	1,5	6,9	5	1	1,6	0,7

Na Tabela 34 são apresentadas as despesas do SAAE com relação ao pessoa próprio realizados nos anos de 2008 a 2010.

Tabela 34. Despesas com pessoal próprio para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010

ANO	VALOR
2008	R$ 1.417.980,31
2009	R$ 1.469.298,61
2010	R$ 1.421.828,67
Média Anual	**R$ 1.436.369,32**
Média Mensal	**R$ 111.697,44**

Na Tabela 35 são apresentadas as despesas do SAAE com relação a serviços contratados a terceiros realizados nos anos de 2008 a 2010.

Tabela 35. Despesas com serviços contratados a terceiros para o abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010

ANO	VALOR
2008	R$ 698.701,48
2009	R$ 515.487,69
2010	R$ 1.150.472,92
Média Anual	**R$ 788.220,69**
Média Mensal	**R$ 65.685,06**

6.4.4.10. Gestão Comercial, Leitura, Emissões de Contas e Pagamentos das Contas

Conforme já descrito anteriormente, o SAAE é responsável pela realização da gestão da micromedição. As leituras são realizadas através de rotas, sendo para tanto utilizados leituristas que são funcionários do SAAE. Ressalta-se que estes realizam a leitura com o coletor de dados portátil Marca TRIGOM que registram as leituras dos hidrômetros para o levantamento dos volumes consumidos e após esse calculo do volume são emitidas as contas impressas e realizada a entrega nos locais para os usuários.

Os leituristas também realizam os serviços de inspeção dos hidrômetros, levando as informações para o escritório tais como: hidrômetro quebrado, cúpula embaçada, hidrômetro invertido.

O pagamento das contas de água e esgoto é realizado nos bancos e nas casas lotéricas, pois existe código de barras no boleto de pagamento. Não é permitido o pagamento da conta no prédio do SAAE.

6.4.4.11. Solicitação da Primeira Ligação de Água

Para realizar a primeira ligação de água, o usuário procura o SAAE e este através do Setor de Água e Esgoto faz a ligação. A instalação do hidrômetro é realizada pelo SAAE após o pagamento da taxa de ligação, sendo que todos os hidrômetros instalados no município de Pedreira são do tipo taquímetro de classe metrológica B.

6.4.4.12. Corte e Religação de Água

Os funcionários do SAAE responsáveis pela micromedição emitem as ordens de corte, para aqueles usuários que possuem três contas sem pagar. Assim, o procedimento para realização do corte de água funciona da seguinte maneira: quando o usuário deixa de pagar três ou mais contas de água, o SAAE envia uma notificação com prazo para pagamento. Se não houver pagamento nesse prazo, é encaminhada uma solicitação de corte para o setor de água e esgoto do SAAE , o qual é responsável pelos cortes de água.

O procedimento para religação da água funciona da seguinte maneira: o usuário comunica e comprova o pagamento realizado pelo atraso de contas além de pagar uma Taxa de Religação no valor de R$ 25,00 que é cobrada junto com a próxima conta.

6.4.4.13. Tarifas

O critério de tarifação do SAAE de Pedreira é realizado pelo valor unitário em metros cúbicos consumido pelo usuário. No entanto, existe uma tarifa mínima de consumo da água que para o caso do usuário classificado como residencial é igual a R$15,00 e é pertinente ao consumo de 01 até 15 metros cúbicos mensais. Existe distinção quanto ao valor cobrado por categoria, ou seja, o valor do metro cúbico não é igual para todos os usuários. No entanto, o valor do metro cúbico não é escalonado, sendo evidenciados mesmos valores quanto maior é o consumo de água. Na Tabela 36 é apresentado os valores cobrados por usuário residencial e apartamento no município de Pedreira (base novembro/2011).

Tabela 36. Valores cobrados por usuário residencial e apartamento no município de Pedreira (base Abril/2012)

Categoria	Taxa Mínima R$	Porcentagem de Esgoto	Faixa Inicial	Faixa Final	Valor R$/m^3
Residencial/apartamento	15,00	80,0%	0	15	1,00
		80,0%	16	25	1,04
		80,0%	26	40	1,57
		80,0%	41	55	2,06
		80,0%	56	Até 99999	3,18

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Na Tabela 37 são apresentados os valores cobrados por metro cúbico consumido de água no município de Pedreira para o usuário classificado comercial ou serviço (referência: Abril/2012).

Tabela 37. Valores cobrados por usuário comercial ou serviço no município de Pedreira (base Abril/2012)

Categoria	Taxa Mínima R$	Porcentagem de Esgoto	Faixa Inicial	Faixa Final	Valor R$/m^3
Comercio/Serviço	30,90	80,0%	0	15	2,06
		80,0%	16	25	2,46
		80,0%	26	40	3,47
		80,0%	41	55	4,63
		80,0%	56	Até 99999	6,01

Na Tabela 38 são apresentados os valores cobrados por metro cúbico consumido de água no município de Pedreira para o usuário classificado industrial (referência: Abril/2012).

Tabela 38. Valores cobrados por usuário indústria no município de Pedreira (base Abril/2012)

Categoria	Taxa Mínima R$	Porcentagem de Esgoto	Faixa Inicial	Faixa Final	Valor R$/m^3
Indústria	46,20	80,0%	0	15	3,08
		80,0%	16	25	3,47
		80,0%	26	40	4,37
		80,0%	41	55	6,51
		80,0%	56	Até 99999	8,51

Na Tabela 39 são apresentados os valores cobrados por metro cúbico consumido de água no município de Pedreira para o usuário classificado outros (duas economias em uma ligação)(referência: Abril/2012).

Tabela 39. Valores cobrados por usuário outros no município de Pedreira (base Abril/2012)

Categoria	Taxa Mínima R$	Porcentagem de Esgoto	Faixa Inicial	Faixa Final	Valor R$/m^3
Outros	23,70	80,0%	0	15	1,58
		80,0%	16	25	1,60
		80,0%	26	40	2,14
		80,0%	41	55	2,96
		80,0%	56	Até 99999	4,59

Na Tabela 40 são apresentados os valores arrecadados dos usuários pelo consumo de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário no município de Pedreira.

Tabela 40. Arrecadação de água e esgoto durante o período de 2008 a 2010 no município de Pedreira

ANO	MÉDIA ARRECADAÇÃO MENSAL (R$)
2008	418.645,85
2009	450.533,88
2010	485.974,39
Média Mensal	**451.718,04**

Na seqüência são apresentadas as últimas legislações existentes no Sistema de Abastecimento de Água, referente aos reajustes das tarifas de água e esgoto.

LEI Nº 2.476, de 8 de abril de 2005

Altera a redação no Artigo 2º, da Lei Municipal 978, de 22 de fevereiro de 1979.

Artigo 1º) - O Artigo 2º, da Lei Municipal 978, de 22 de fevereiro de 1979, passa a vigorar com a seguinte redação:

"O Artigo 2º - A Tarifa de Esgoto será cobrada conjuntamente com a Tarifa de Água, criada pela Lei nº 711 e terá por base de cálculo 80% (oitenta por cento) do consumo da água".

Artigo 2º) - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, e enquanto vigerem seus efeitos, serão inaplicáveis as disposições em contrário.

DECRETO Nº 1.881, DE 6 DE JANEIRO DE 2009

Reajusta Tarifas de Água e Esgoto

Considerando que o último aumento da Tarifa de Água e Esgoto ocorreu em janeiro de 2008;

Considerando que de janeiro/2008 a dezembro/2008, a correção pelo IGP-M acumulado atingiu a variação de 9,81% (nove inteiros e oitenta e um milésimos por cento);

Considerando que no referido período, os gastos com os produtos utilizados no tratamento, com a energia elétrica, além de outras despesas com equipamentos e manutenção foram muito acima da inflação do período;

Considerando a necessidade de dar perfeito equilíbrio as Receitas e Despesa, para o que se torna imprescindível para tal equiparação,

DECRETA

Artigo 1º)- As tarifas de Água e Esgoto do Município de Pedreira passam a vigorar com os seguintes valores:-

Tipo	Consumo por m³, até				
	15	25	40	55	999
1 – Residências e Apartamentos	0,87	0,91	1,36	1,78	2,74
2 – Comércio e Serviços	1,78	2,13	2,99	3,99	5,17
3 – Indústria	2,66	2,99	3,76	5,60	7,31
4 – Outros	1,37	1,39	1,85	2,55	3,95

Artigo 2º)- Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

DECRETO Nº 1.881, DE 4 DE JANEIRO DE 2010

Reajusta Tarifas de Água e Esgoto

Considerando que o último aumento da Tarifa de Água e Esgoto ocorreu em janeiro de 2009;

Considerando que de janeiro/2009 a dezembro/2009, a correção pelo INPC/IBGE acumulado atingiu a variação de 4,11% (quatro inteiros e onze milésimos por cento);

Considerando que no referido período, os gastos com os produtos utilizados no tratamento, com a energia elétrica, além de outras despesas com equipamentos e manutenção foram muito acima da inflação do período;

Considerando a necessidade de dar perfeito equilíbrio as Receitas e Despesa, para o que se torna imprescindível para tal equiparação,

DECRETA

Artigo 1º)- As tarifas de Água e Esgoto do Município de Pedreira passam a vigorar com os seguintes valores:-

Tipo	Consumo por m³, até				
	15	25	40	55	999
1 – Residências e Apartamentos	0,90	0,94	1,41	1,85	2,85
2 – Comércio e Serviços	1,85	2,21	3,11	4,15	5,38
3 – Indústria	2,76	3,11	3,91	5,83	7,61
4 – Outros	1,42	1,44	1,92	2,65	4,11

Artigo 2º)- Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

DECRETO Nº 1.932, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2010

Reajusta Tarifas de Água e Esgoto

Considerando que o último aumento da Tarifa de Água e Esgoto ocorreu em janeiro de 2010;

Considerando que de janeiro/2010 a outubro/2010, a correção pelo INPC/IBGE acumulado atingiu a variação de 4,75% (quatro inteiros e setenta e cinco milésimos por cento);

Considerando que no referido período, os gastos com os produtos utilizados no tratamento, com a energia elétrica, além de outras despesas com equipamentos e manutenção foram muito acima da inflação do período;

Considerando a necessidade de dar perfeito equilíbrio as Receitas e Despesa, para o que se torna imprescindível para tal equiparação,

DECRETA

Artigo 1º)- As tarifas de Água e Esgoto do Município de Pedreira passam a vigorar com os seguintes valores:-

Tipo	Consumo por m³, até				
	15	25	40	55	999
1 – Residências e Apartamentos	0,94	0,98	1,47	1,93	2,98
2 – Comércio e Serviços	1,93	2,31	3,25	4,34	5,63
3 – Indústria	2,89	3,25	4,09	6,10	7,97
4 – Outros	1,48	1,50	2,01	2,77	4,30

Artigo 2º)- Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação.

DECRETO Nº 1.994, DE 30 DE AGOSTO DE 2011

Reajusta Tarifas de Água e Esgoto

Considerando, o Ofício 43/2011, de 30 de agosto de 2011, assinado pelo Diretor Geral, José Moretti Neto e pelo Diretor Administrativo, Alexandre Mucke Fleury, do SAAE,

Considerando, os gastos que se inserem nos serviços relativos ao abastecimento de água deste Município, os quais oneram os cofres públicos pela necessidade de consumo de energia elétrica e utilização de produtos específicos para o devido tratamento, além de outras despesas que envolvem todo o setor respectivo;

Considerando, os aumentos havidos no mercado com reflexos nos custos dos serviços a que ora se faz referência, há necessidade de se aplicar a correção de 6,87% (seis inteiros e oitenta e sente milésimos por cento);

Considerando, a necessidade de dar perfeito equilíbrio à Receita/Despesa, para o que se torna imprescindível à adoção de atualizações que objetivam tal equiparação,

DECRETA

Artigo 1º)- As tarifas de Água e Esgoto do Município de Pedreira, passam a vigorar com os seguintes valores:-

Tipo	Consumo por m³, até				
	15	25	40	55	999
1 – Residências e Apartamentos	1,00	1,04	1,57	2,06	3,18
2 – Comércio e Serviços	2,06	2,46	3,47	4,63	6,01
3 – Indústria	3,08	3,47	4,37	6,51	8,51
4 – Outros	1,58	1,60	2,14	2,96	4,59

Artigo 2º)- Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação

DECRETO Nº 2.032, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011

Fixa preços públicos de Expediente e Serviços Diversos do SAAE

ARTIGO 1º - Os valores de Expediente, de Serviços Diversos do SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Pedreira) inclusive com a inclusão da Re-Ligação de Água por Corte, passam a ser cobradas a partir de 2 de janeiro de 2012, neste Município de Pedreira, de conformidade com a Tabela Anexa, que fia fazendo parte integrante do presente Decreto.

ARTIGO 2º - O valor de uma UFM (Unidade Fiscal do Município) para o exercício de 2012, fixado em R$129,50 (cento e vinte e nove reais e cinquenta centavos), também é aplicada pelo SAAE, nos casos em que a Unidade é utilizada.

ARTIGO 3º - Este Decreto entra em vigor na data de sua publicação, com seus efeitos a partir de 2 de janeiro de 2012.

Na seqüência são apresentadas as tabelas de custos referentes aos serviços de água e esgoto do município de Pedreira, segundo o DECRETO Nº 2.032, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2011.

E X P E D I E N T E

Nº	ESPECIFICAÇÕES	EM R$
01	Certidões de qualquer espécie:	
	a) Por lauda, até 33 linhas..	15,00
	b) Sobre o que exceder, por lauda ou fração..............................	4,80
02	Entrada de qualquer petição encaminhada à Autarquia	
	Para despachos e apreciações...	11,00
03	Fornecimento Certidão Negativa..	23,50

RECEITA		
	À vista	***3 parcelas***
	EM R$	
Ligação de água..	115,00	130,00
Ligação de esgoto...	130,00	144,00
Re-ligação de água...	115,00	130,00
Re-ligação de água por corte..	25,00	- 0 -
Mudança de hidrômetro...	77,00	92,00
Rebaixamento ou Suspensão de hidrômetro...................	43,00	- 0 -
Limpeza de fossa (por hora)...	164,00	179,00
Análise Bacteriológica de água (por análise)..................	93,00	- 0 -

6.4.4.14. Inadimplências

De acordo com o setor de divida ativa do município de Pedreira, atualmente a inadimplências das contas de água e esgoto dos usuários é igual a um valor acumulado de R$ 600.000,00. Ressalta-se que esta inadimplência vem aumentando ao longo dos anos, pois segundo o mesmo departamento, a inadimplência média mensal esta estimada em cerca de 25,9%.

6.4.4.15. Diagnóstico do Parque de Hidrômetros e Descrição das Ações de Melhorias

O sistema de abastecimento de água de Pedreira possui 14.754 ligações cadastradas. Segundo o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) os hidrômetros precisam ser aferidos com no máximo cinco anos de uso, pois estes perdem a precisão devido ao desgaste do rolamento do equipamento, comprometendo a leitura. Ressalta-se ainda que o volume medido passa a ser inferior ao real, ocasionando prejuízo financeiro para o sistema de abastecimento.

Desta forma, o SAAE deve se planejar para realizar a troca dos hidrômetros a cada cinco anos de uso. Ressalta-se que os hidrômetros instalados no município de Pedreira são do tipo taquímetro de classe metrológica B, sendo sugerido que para as próximas trocas sejam utilizados essa mesma classe metrológica.

Foi constatado que na grande maioria dos hidrômetros não existem lacres instalados no sistema de abastecimento de água de Pedreira. Assim, torna-se essencial a instalação destes dispositivos em todos os hidrômetros do município.

Foi verificado a existência de 11.593 hidrômetros instalados entre 1981 a 2007, no Anexo 02 no arquivo digital é apresentada a relação completa dos hidrômetro com mais de 05 anos divididos por bairro. Na Tabela 41, é apresentado um resumo por bairro, da quantidade de hidrômetros com mais de 05 anos instalados.

Tabela 41. Resumo por bairro de hidrômetros com mais de 05 anos

Bairro	Quantidade de Hidrômetros com mais de 05 anos
Altos de Santana	85
Altos de Santa Clara	93
Aparecido Camilotti	83
Barirro Beija-Flor	20
Bairro Santa Cruz	41
Bairro Santa Rita	200
Cascalho	76
Centro	1.136
Cidade Nova	166
Colinas de São Pedro	33
Condominio Santa Maria	1
Distrito Industrial	10
Estância Santa Rita	284
Jardim Alzira	255
Jardim Andrade	991
Jardim Emilia	60

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 41. Resumo por bairro de hidrômetros com mais de 05 anos (Continuação)

Bairro	Quantidade de Hidrômetros com mais de 05 anos
Jardim Ipê	274
Jardim Marajoara	702
Jardim Panorama	77
Jardim Primavera	164
Jardim Santa Clara	449
Jardim Santa Edwirges	160
Jardim Santa Rosa	89
Jardim São Jorge	77
Jardim São Nilo	130
Jardim São Pedro	144
Jardim Triunfo	1.556
Nadir Figueiredo	1
Osvaldo Magalhães	143
Parque Bela Vista	414
Parque Jequitibá	35
Parque Industrial	35
Portal do Limoeiro	190
Rainha da Paz	205
Santa Clara	131
Santana	91
Shegeo Kobayashi	144
Triunfo Campestre	301
Triunfo Morumbi	219
Vale Verde I	100
Vale Verde II	136
Vila Canesso	264
Vila Cau	76
Vila Macedo	226
Vila Monte Alegre	322
Vila Santo Antonio	483
Vila São José	615
Vila São Pelegrino	106
Total de hidrômetros a serem substituídos	**11.593**

6.4.4.16. Categoria de Consumidores de Pedreira

O SAAE apresenta uma divisão dos consumidores do seu parque de hidrômetros, sendo estas:

- comercial;
- residencial;
- apartamento;
- industrial;
- outros.

Ressalta-se que o município de Pedreira possui um total de 103 prédios públicos, sendo que destes somente 77 prédios tem hidrômetros instalados. Porém não é efetuada fatura para os prédios públicos e estão sendo registrados os prédios públicos com ligações de água que ainda não possuem medição para a posterior instalação dos hidrômetros.

Deve-se manter o cadastro do parque de hidrômetros sempre atualizado para não enquadrar ligações em categorias diferentes.

Na Tabela 42 é apresentado o número de ligações pertencente a cada categoria de consumidores do sistema de abastecimento de água de Pedreira, bem como o volume médio de água consumido por ligação. Ressalta-se que estes dados são os existentes no setor de cadastro do SAAE.

Tabela 42. Ligações de água existentes no município de Pedreira

Tipo de Consumidores	Número de Ligações	Consumo médio unitário durante o ano de 2011 (m^3/ligação)
Comercial	1080	11,49
Industrial	187	23,89
Apartamentos	231	4,43
Residencial	12.972	13,75
Outros	344	13,95
Total	**14.814**	

6.4.4.17. Estudos Para Melhoria da Gestão da Micromedição

Um dos maiores problemas enfrentados pelo SAAE é com relação ao desperdício de água. Atualmente a média deste índice chega a níveis muito altos, estando aí incluso perdas físicas e não físicas. Desta forma o SAAE deixa de medir grande parte da água por ele captada nos mananciais subterrâneas, que se fossem transformadas em receita, tornar-se-ia bem mais apta a investir em melhorias do processo, tornando-se continuamente mais eficiente.

No Anexo 03 é possível observar a metodologia de combate às perdas comerciais, baseada no método de Análise e Solução de Problemas de Perdas.

6.4.4.18. Curva de Permanência

Para auxiliar nas análises dos dados da micromedição, está sendo proposto o uso da curva de permanência do consumo por ligação nos municípios, a qual se baseia na análise de freqüência de ocorrência do consumo mensal por ligação de um determinado município. Desta forma, deve-se obter um intervalo de consumo mensal por ligação associada a ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo. Assim, é possível descrever que tantos por centos das ligações possuem consumo mensal dentro de um intervalo.

Para o traçado da curva de permanência de um parâmetro a ser monitorado (neste caso o parâmetro é consumo micromedido mensal) deve-se organizar os dados em uma distribuição de freqüência, bastando, para isso, definir os intervalos de classe em função da amplitude dos valores obtidos nas análises e pela associação de cada uma destas classes ao número de registros observados de valores em cada intervalo. Assim, o primeiro passo para a estimativa da curva de permanência é definir o intervalo das classes de freqüências. Como sugestão recomenda-se 50 classes de freqüência para a estimativa da curva. Como existe no banco de dados uma grande variação na magnitude dos valores do consumo micromedido é recomendado o uso da escala logarítmica no calculo de cada intervalo, o qual pode ser calculado pela seguinte equação:

$$\Delta X = \frac{\left[\ln(CM_{máx}) - \ln(CM_{mín})\right]}{n} \qquad (01)$$

em que:

ΔX = intervalo de classe;

$CM_{máx}$ = consumo micromedido máximo do banco de dados;

$CM_{mín}$ = consumo micromedido mínimo do banco de dados; e

N = número de intervalos escolhidos (recomenda-se 50).

Os limites dos intervalos de classe é calculado a partir do menor consumo micromedido ($CM_{mín}$), adicionando-se a esta o intervalo calculado anteriormente, o que resulta no consumo micromedido do limite superior do intervalo i, e assim por diante.

$$CM_{i+1} = \exp\left[\ln(CM_i) + \Delta x\right] \qquad (02)$$

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Após o cálculo dos limites correspondentes a cada classe de freqüência deve ser procedida, utilizando os valores do consumo micromedido do banco de dados, a determinação do número de registros observados de valores de consumo micromedido que se enquadra na classe de freqüência obtida. A freqüência (fi) associada a cada classe é calculada pela equação:

$$fi = \frac{Nq_i}{NT} \cdot 100 \qquad (03)$$

em que:

Nqi = número de registros de valores de consumo micromedido em cada intervalo; e

NT = número total de dados de consumo micromedido.

De posse da freqüência associada a cada classe é calculada a freqüência acumulada, ou seja, acumula-se as freqüências de cada classe no sentido de menor consumo micromedido para maior. Para plotar a curva de permanência utiliza-se as freqüências acumuladas como abscissa e os valores de consumo micromedido correspondente aos limites inferiores do intervalo de classe como ordenadas.

Na Tabela 43 é apresentado o intervalo de classes do consumo mensal por ligação (residencial) associada a ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo.

Analisando a Tabela 43 verifica-se que 18,04% dos hidrômetros existentes no sistema de abastecimento de água de Avanhandava possuem um consumo mensal no intervalo de 15,1 a 20,0 m^3/lig.mês e que 17,08% dos hidrômetros possuem um consumo mensal no intervalo de 20,1 a 35,0 m^3/lig.mês.

A partir da Tabela 43 foi possível esboçar a curva de permanência do consumo mensal micromedido no sistema de abastecimento de água de Pedreira (Figura 90). O objetivo desta curva é estimar a porcentagem de hidrômetros no sistema de abastecimento de água de Pedreira que possuem consumos médios mensais superiores a um determinado valor.

Tabela 43. Intervalo de classes do consumo mensal por ligação (residencial) associada a ocorrência de ligações que possuem consumo neste intervalo

Classes	Intervalo de consumo mensal por ligação (m^3/lig.mês)		Número de hidrômetros que possuem consumo mensal dentro do intervalo	Freqüência de ocorrência dos hidrômetros dentro do intervalo de consumo mensal por ligação (%)	Freqüência Acumulada
1	438,67	100,1	34	0,23	0,23
2	100	50,1	94	0,63	0,86
3	50	35,1	274	1,85	2,71
4	35	20,1	2.530	17,08	19,79
5	20	15,1	2.672	18,04	37,83
6	15	12,1	1.997	13,48	51,31
7	12	8,1	2.616	17,66	68,97
8	8	4,1	1.872	12,64	81,61
9	4	2,1	727	4,91	86,51
10	2	0	1.998	13,49	100,00
Total			14.814		
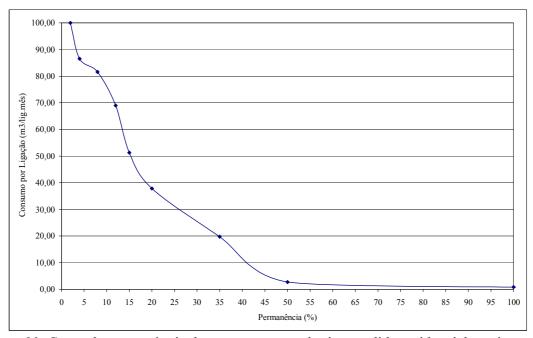
Figura 90. Curva de permanência do consumo mensal micromedido residencial no sistema de abastecimento de água de Pedreira

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.4.19. Recomendações Gerais: Plano Visando a Manutenção Preventiva e Elaboração de Procedimentos Para o Controle do Gerenciamento

Esta atividade de Melhorias da Gestão da Micromedição vem de encontro com a preocupação dos dirigentes do SAAE em relação às perdas existentes no Sistema de Abastecimento de Água de Pedreira, uma vez que o **aumento gradativo das perdas poderá atingir níveis insuportáveis**, prejudicando o bom andamento dos serviços, a imagem do SAAE perante a população e principalmente a saúde financeira do SAAE com relação aos seus compromissos e com investimentos necessários para acompanhar o crescimento populacional da cidade de Pedreira.

No Anexo 04 encontra-se o procedimento para a Manutenção Preventiva no parque dos hidrômetros.

6.4.4.20. Estimativa dos Índices de Perdas de Água do Município de Pedreira

Como o sistema de abastecimento de água do município de Pedreira não tem realizado o gerenciamento do sistema de macromedição existente, não é possível obter com precisão os volumes macromedidos. Desta forma, o cálculo dos índices de perdas de água está ainda comprometido.

No entanto, no trabalho realizado pela Empresa Maximus Engenharia Consultiva, intitulado Plano Diretor de Combate a Perdas Totais de Água no Sistema de Abastecimento de Água de Pedreira, foi aplicado o método do balanço hídrico para obter as perdas de água, sendo utilizado para sua avaliação os dados produzidos no 1º. Semestre do ano de 2011, fornecidos pelo SAAE acerca dos volumes produzidos e micromedidos mensais no período.

Sendo assim foi transcrito para este item os resultados obtidos nessa avaliação das perdas que foram realizados através de dois indicadores a saber:

*Perdas na Distribuição (PD), obtidas a partir dos dados observados de:

-Volume de água Produzido (P) ou distribuído, ou seja, o volume de água que sai das ETAs;

-Volume de água Medido (M), correspondente ao volume micromedido;

Conforme a fórmula: PD = { (P - M) / P } * 100, sendo PD em percentagem.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Para avaliação dos indicadores de perdas foi realizado o balanço hídrico nos seis primeiros meses de 2011, conforme apresentada na Tabela 44:

Tabela 44. Índices de perdas no primeiro semestre do ano de 2011

MÊS	VOLUME PRODUZIDO(m^3)	VOLUME MICROMEDIDO(m^3)	VOLUME PERDAS (m^3)	INDICE DE PERDAS (%)
Janeiro/2011	408.191	183.494	224.697	55,05
Fevereiro/2011	377.175	193.036	184.139	48,82
Março/2011	409.615	170.402	239.213	58,40
Abril/2011	411.737	202.125	209.612	50,91
Maio/2011	432.415	171.694	260.721	60,29
Junho/2011	397.462	160.128	237.334	59,71
Média	**406.099**	**180.147**	**225.953**	**55,53**

Assim foi constatado que as perdas totais na distribuição no município de Pedreira são iguais a 55,53%. Ainda, segundo o estudo, 33,3% das perdas são classificadas como perdas reais e o restante como perdas aparentes (22,21%).

Quanto aos índices de perdas, observa-se que as perdas são de 55,53%, sendo que tais índices são significativos, considerando as demais variáveis que participam do processo de produção e distribuição de água e seus valores usuais nas demais companhias de saneamento é possível visualizar um balanço hídrico na Tabela 45 a seguir:

Tabela 45. Balanço hídrico para o primeiro semestre de 2011

<table>
<tr><td rowspan="4">Água bruta que entra no sistema= 406.099 m^3
Volume Produzido (P) = Volume Captado (c)- Perdas na ETA (PE)</td><td rowspan="2">Consumo Autorizado = 180.147m^3</td><td>Volume micromedido = 180.147m^3</td><td>Volume apontado pelo parque de hidrômetros</td></tr>
<tr><td>Volume não faturado</td><td>Usos próprios e especiais(hidrantes, descargas de rede, manutenções)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perdas na Distribuição (PD) = 225.953m^3</td><td>Perdas Aparentes – 90.381,2m^3</td><td>Submedição nos hidrômetros, fraudes, ligações clandestinas</td></tr>
<tr><td>Perdas físicas = 135.571,8m^3</td><td>Extravasões em reservatórios, vazamentos em redes e ramais.</td></tr>
</table>

Desta forma são necessárias realizar algumas atividades, tais como:

- setorização do município em zonas de pressão;
- pesquisas de vazamentos não visíveis;
- troca de hidrômetros;
- substituição das redes mais antigas;
- implantação de equipamentos eletromecânicos, tais como inversores de freqüência e conjuntos motor-bombas que possuem melhores rendimentos;
- implantação de sistema de automação com telemetria.

De posse dos volumes produzidos e micromedidos, foi possível constatar que para uma população igual a 41.558 habitantes (IBGE, 2010) tem-se um consumo per capta produzido igual a 325,73 L/hab.dia e um consumo per capta micromedido igual a 144,5 L/hab.dia.

6.4.4.21. Realização de Pesquisa de Vazamento não Visível

No município de Pedreira nunca foi realizada pesquisa de vazamento não visível. Desta forma, recomenda-se a realização deste serviço, visando localizar todos os vazamentos que acarretam prejuízos financeiros e ambientais.

6.4.4.22 Realização de Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água

A rede de distribuição de água do município de Pedreira não está setorizada em zonas de pressão, sendo constatado mistura de água dos diversos reservatórios que abastecem a rede. Assim, foi constatado que em alguns locais ocorrem problemas de falta de água em virtude de baixas pressões e em outros ocorrem elevadas pressões aumentando as ocorrências de vazamentos e rompimentos na rede de distribuição. Desta forma, recomenda-se que seja realizada a setorização da rede de distribuição. Cada setor de abastecimento deverá ser definido pela área suprida por um reservatório de distribuição (apoiado, semi-enterrado ou enterrado), destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição e condicionar adequadamente as pressões na rede. O abastecimento da rede por derivação direta de adutora que possui recalque com bomba de rotação fixa deve ser evitado.

Desta forma o projeto da setorização da rede de distribuição do município de Pedreira deverá ser na medida do possível baseado na setorização clássica, ou seja, será adotado um reservatório elevado, cuja principal função é condicionar as pressões de cotas topográficas

mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (principal), normalmente situados ao lado dos poços. Assim, os setores de abastecimento serão considerados como setor clássico, ou seja, deverá ser dividido em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer a limites prefixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/1994 onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa (50,0 mca), e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0 mca). No trabalho realizado pela Empresa Maximus Engenharia e Consultoria, foi realizado um projeto básico da setorização em zonas de pressão com implantação de válvulas redutoras de pressão no município de Pedreira.

6.4.4.23. Criação de um Departamento de Combate as Perdas de Água

A metodologia de combate às perdas comerciais apresentada neste trabalho terá suas atividades baseadas no método de Análise e Solução de Problemas de Perdas, sendo caracterizado por quatro fases de execução, que são o Planejamento, Execução, Análise dos resultados e as Ações Corretivas. Desta forma, para a aplicação das metodologias a serem apresentadas o SAAE deverá criar um departamento com exclusividade na área de controle e redução das perdas de água. Deverão compor este novo departamento os integrantes da equipe de pesquisa de vazamentos. Assim, o departamento deverá ser composto pelos seguintes profissionais:

- 02 técnicos em pesquisa de vazamentos não visíveis;
- 01 desenhista (cadista) para atualizar os dados cadastrais rotineiramente.

Ressalta-se que toda ordem de serviço a ser realizada pelo departamento de manutenção, deverá ser solicitado ao encarregado de manutenção realizar um croqui da rede de abastecimento onde será realizado o reparo contendo informações do diâmetro, material, profundidade, localização (passeio ou rua), bem como o endereço do reparo, para que então o profissional desenhista possa atualizar estes informações no cadastro hidráulico do município. Tal Ordem de Serviço com o Croqui está apresentado na seqüência deste item.

- 01 técnico em administração para gerenciar os serviços de micromedição conforme metodologia já apresentada neste relatório;
- 01 engenheiro responsável para gerenciar todas as atividades que visam o combate e redução das perdas de água, sendo estas atividades composta por: atualização do cadastro, monitoramento dos vazamentos não visíveis, monitoramento das pressões nos cavaletes das

residências, gestão da micromedição e macromedição, gestão dos equipamentos mecânicos hidráulicos do sistema de abastecimento, implantação de projetos hidráulicos (ex: projeto de setorização) e implantação de projetos de automação (controle da vazão e nível dos reservatórios).

No trabalho de gestão da micromedição e macromedição, considera-se que a base de todo o trabalho deverá estar sedimentada em apenas duas variáveis que são o Volume Produzido (Vp) e o Volume Consumido (Vc), com o objetivo permanente de redução do volume produzido e o aumento do volume consumido. Desta forma a primeira etapa do processo será o levantamento das possíveis causas que estariam afetando o parâmetro Volume Consumido (Vc) através dos relatórios do Rol de Hidrômetros. Destes documentos deverão ser montadas as fichas de inspeção em ligação de água com as irregularidades informadas pelos leituristas, com os baixos consumos e pela vida útil dos hidrômetros. A segunda fase é caracterizada pelas ações de pesquisa de campo necessárias a complementar as informações relatadas na primeira fase. A terceira e quarta fases caracterizam-se pela análise dos resultados assim como o planejamento para efetuar as correções necessárias do processo de forma a torná-lo mais eficiente.

6.4.4.24. Ordem de Serviço – Atualização do Cadastro

Todo serviço de manutenção na rede de abastecimento de água deverá ser realizado mediante uma Ordem de Serviço.

Desta forma o procedimento consiste das seguintes etapas:

- Primeira etapa: solicitação ao setor administrativo da ordem de serviço para manutenção em campo da rede de abastecimento;

- Segunda etapa: fornecimento da ordem de serviço e impressão do formulário de campo para preenchimento;

- Terceira etapa: execução da manutenção da rede no campo, bem como preenchimento do formulário.

- Quarta etapa: entrega do formulário preenchido ao setor administrativo.

Assim, na seqüência é apresentado um modelo para ser utilizado pelo SAAE, visando atualizar a base cadastral do sistema de abastecimento.

	ORDEM DE SERVIÇO NÚMERO:

RELATÓRIO DE CAMPO	
RESPONSÁVEL PELO SERVIÇO:	DATA:
ENDEREÇO / LOCALIZAÇÃO:	

TIPO DE PAVIMENTAÇÃO	**POSIÇÃO DO VAZAMENTO (se existir)**
( ) ASFALTO ( ) TERRA ( ) CIMENTO ( ) PARALELEPÍPEDO ( )	( ) REDE ( ) FERRULE ( ) RAMAL ( ) REGISTRO ( ) CAVALETE ( )
TIPO DE TUBULAÇÃO DA REDE	**TIPO DE VAZAMENTO (se existir)**
DIÂMETRO: mm MATERIAL:	( ) NÃO VISÍVEL ( ) VISÍVEL ( ) INFILTRAÇÃO

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	**PRESSÃO NA REDE** PRESSÃO ( ) mca HORÁRIO ( ) h

CROQUI DE LOCALIZAÇÃO DO SERVIÇO

OBS.:
EQUIPE DE CAMPO: (NOME/ ASSINATURA):

6.4.4.25. Diretrizes Preliminares para Melhorias do Abastecimento de Água Potável

Na seqüência são apresentadas as diretrizes preliminares visando melhorias para o serviço de abastecimento de água potável, compreendendo os setores de captação, tratamento, reservação e distribuição do município de Pedreira.

I. Realizar outorga das captações existentes no sistema de abastecimento.

II. Implantar macromedidores de vazão nos setores de distribuição a serem implantados no sistema de abastecimento.

III. Padronizar os hidrômetros a serem instalados nas residências para classe metrológica B com vazões máximas de 3,0m^3/h e 1,5m^3/h, de acordo com os consumos;

IV. Readequar os painéis elétricos com recursos de “soft-start-up” para os conjuntos motor-bombas da captação;

V. Substituir os motores elétricos por motores de alto rendimento;

VI. Realizar limpeza e desinfecção periódica dos reservatórios existentes no sistema de abastecimento.

VII. Implantar setorização definitiva com zonas de pressão na rede de distribuição, visando adequar as pressões e melhorar a distribuição de água.

VIII. Implantar macromedidores de nível nos reservatórios existentes no sistema de abastecimento;

IX. Criação de um grupo de trabalho para o aprofundamento dos trabalhos de forma que na sua composição seja garantida participação de técnicos, usuários dos serviços de saneamento.

X. Tornar obrigatório a instalação de reservatórios individuais nas novas construções vinculando sua instalação á liberação do Habite-se, observando:

i. Incrementar o setor de fiscalização de posturas para garantir a implantação de reservatórios individuais nas construções, com definição de critérios de dimensão e garantia de instalação dos mesmos nas habitações de interesse social.

XI. Implantar medidas e instrumentos que proporcionem maior eficácia no sistema público de reservação com monitoramento em tempo real através de automação com telemetria.

XII. Incrementar as ações de educação sobre o uso correto de água tratada de forma a evitar desperdícios.

XIII. Desenvolver ações de caráter educacional, com informações de dados técnicos e de incentivos na implantação de modelos de reaproveitamento de águas servidas ou mesmo de águas pluviais, observando:

i. Que o Executivo Municipal tome a iniciativa de implantar dispositivos de retenção de água de chuvas ou de reuso de água, nos edifícios públicos;

ii. Criar programa para a captação de água pluvial em cacimbas, junto aos pequenos agricultores e hortas comunitárias, para utilização em períodos de estiagem.

XIV. Priorizar a substituição das redes de distribuição de água nas regiões mais antigas que apresentam tendência de elevados níveis de incrustações e de vazamentos.

XV. Realizar pesquisa de vazamentos não visíveis na rede de distribuição de água, visando localizar vazamentos e reduzir os índices de perdas.

XVI. Implantar inversor de freqüência no conjunto motor-bomba que recalca direto para a rede de distribuição.

XVII. Substituir os hidrômetros que estão instalados a mais de cinco anos;

XVII. Instalação de hidrômetros nos prédios públicos (prefeitura, escolas municipais, pronto socorro, delegacia...).

XVIII. Instalar lacres de proteção nos hidrômetros residenciais, bem como propor a implantação das caixas de proteção.

6.4.5. Infra-estrutura de Esgotamento Sanitário do Município de Pedreira

6.4.5.1. Localização da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários

O município de Pedreira conta com a implantação de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) que está em fase de testes e deverá entrar em operação no final do mês de Junho de 2012 (Figura 91). A sua vazão média é igual a 150 l/s, sendo responsável por tratar 100% do esgoto gerado na cidade.

O sistema de tratamento desta ETE é biológico, sendo do tipo Lodos Ativados denominada “Batelada”. Sendo que o processo de tratamento irá abranger as fases de: Tratamento Preliminar, Tratamento Biológico, Adensamento e Desidratação do Lodo, Desinfecção do efluente tratada e Lançamento no Corpo Receptor e Disposição do Lodo seco em Aterro Sanitário. (Fonte: Empresa TCRE Engenharia Ltda.)
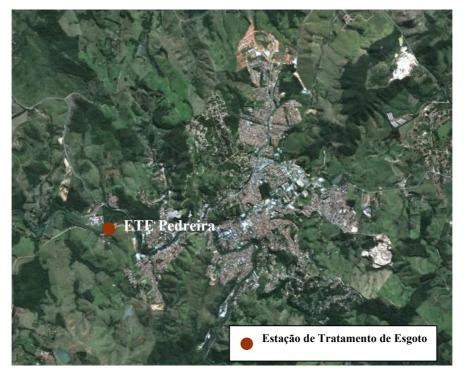
Figura 91. Localização da Estação de tratamento de esgoto – ETE
(Fonte: google earth)

6.4.5.2. Descrição da Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários

Todo o esgoto que chega nesta Estação de Tratamento de Esgotos deverá sofrer o Tratamento Preliminar que consiste na remoção de sólidos grosseiros através de peneiras rotativa instaladas no ponto de chegada do esgoto bruto. O material retido constitui-se basicamente por papel, plásticos, trapos e pequenos fragmentos de origem variada. Esse material será recebido em caçambas metálicas para posterior disposição em aterro sanitário a ser definido pelo SAAE. Para a Remoção de Areia foram projetadas duas caixas de areia, do tipo quadrado, com raspador de fundo e retirada do material sedimentado, ambos mecanizados. Em regime normal as duas unidades irão operar em paralelo, entretanto, caso haja necessidade de paralisação de um delas, a outra deverá funcionar sozinha, apesar das taxas de aplicação ultrapassarem os valores recomendados. Caso as duas unidades se achem paralisadas, o esgoto deverá fluir através do canal “by-pass”.

A areia sedimentada terá tamanho efetivo ≥ 0,2mm e será recebida em caçambas metálicas, para posterior disposição em aterro sanitário. As figuras 92 e 93 apresentam uma visão geral do Estação de Tratamento de Esgotos da cidade de Pedreira.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 92. Vista geral da ETE

Figura 93. Vista geral da ETE

Após o Tratamento Preliminar o esgoto passa pela Calha Parshal (w = ”1”) que possui um medidor de vazão do tipo ultrassônico (Figura 04). Em seguida o esgoto é encaminhado para o Tratamento Biológico para sua estabilização através do processo biológico de lodos ativados, onde a decomposição da matéria orgânica (carbonácea e nitrogenada) ocorre graças à ação de bactérias do tipo aeróbio, ou seja, na presença de oxigênio dissolvido na massa líquida. A eficiência prevista em termos de remoção de DBO é cerca de 90%. Foram previstos oito (08) Tanques de Aeração, dotados cada um de aerador flutuante, que além de introduzir o oxigênio do ar, necessário à atividade biológica, garantirá um gradiente de velocidade suficiente para manter os bio-sólidos em suspensão durante a fase de aeração. Estão previstos cinco (05) ciclos de operação diários, cada um com uma duração de 4,8 horas.

A Tabela 46 apresenta as cinco fases de operação e a correspondente duração.

Tabela 46. Relação com as cinco fases de operação e a duração de cada uma

FASE	OPERAÇÃO	DURAÇÃO (min)
1	Enchimento + Aeração	78
2	Aeração	60
3	Sedimentação	90
4	Retirada do Efluente	50
5	Retirada do Excesso de Lodo	10
Tempo Total do Ciclo		**288 (4,8h)**

As Figuras 94 a 103 apresentam as diversas unidades que compõem a Estação de Tratamento de Esgotos da cidade de Pedreira.

Figura 94. Vista da Calha Parshal com medidor ultrassonico de vazão

Figura 95. Vista das duas peneiras rotativas para retirada dos resíduos sólidos

Figura 96. Vista do equipamento para retirada da areia

Figura 97. Vista de um módulo do Tanque de adensamento

Figura 98. Vista de um módulo dos Tanques de aeração

Figura 99. Vista das caçambas para o transporte do lodo desidratado

Figura 100. Vista da elevatória com conjuntos motor-bomba para recirculação do lodo

Figura 101. Vista do laboratório de análises do tratamento de esgotos sanitários

Figura 102. Vista da sala com painéis de controle da ETE

Figura 103. Vista da câmara de contato para desinfecção

O efluente clarificado será retirado dos Tanques de Aeração através de vertedores acoplados aos aeradores flutuantes e encaminhado por canais e tubulações até o Tanque de Contato, onde receberá uma solução de cloro para promover sua desinfecção.

A cinética que rege o processo biológico é determinada por dois parâmetros fundamentais:

- Relação A/M (Alimento / Microorganismo)
- Idade do lodo, ou seja, o tempo em que uma partícula de biossólido permanece no reator (em dias)

Como o aporte de substrato aos reatores se processa em cada ciclo operacional, haverá em contrapartida a formação de um volume de lodo excedente, o qual precisa ser descartado do sistema, para que se mantenha o equilíbrio no processo.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Assim, parte do lodo sedimentado nos reatores ou tanques de aeração é retirado diariamente e encaminhado, através de uma elevatória, até os dois Adensadores, dotados de aerador flutuante, onde o teor de sólidos é aumentado em cerca de 7 (sete) vezes.

O lodo adensado é retirado dos Adensadores e encaminhado, mediante recalque, até a unidade de desidratação, constituída por uma centrífuga. Para melhorar a drenabilidade do lodo é adicionado ao mesmo uma solução de polieletrólito.

O lodo desidratado, denominado torta, atinge um teor de sólidos superior a 20%, sendo recebido em caçambas metálicas e posteriormente é encaminhado para disposição final em aterro sanitário, sem qualquer problema de natureza ambiental, visto que o processo de tratamento adotado garante uma total mineralização da matéria orgânica, principal constituinte do esgoto bruto.

Os líquidos gerados nos processos de adensamento (sobrenadante) e de desidratação são encaminhados até a Elevatória de Retorno de Líquidos, que os recalca até o início do processo (câmara de chegada).

Os efluentes clarificados retirados dos Tanques de Aeração serão encaminhados ao Tanque de Contato com uma vazão correspondente à 150l/s. O Tanque de Contato está localizado no piso térreo, onde ocorrerá a desinfecção por meio de Cloro Gasoso, permanecendo por um tempo de detenção de aproximadamente 22 minutos.(valor dentro do admissível).

No ponto de saída desse tanque o efluente passa por um medidor tipo Calha Parshal (w=1”), com um medidor Ultrassônico de vazão, nesse ponto tem inicio o Emissário Final.
O Emissário Final irá encaminhar o efluente tratado para lançamento até a margem esquerda do Rio Jaguarí, correspondendo à vazão de 150 l/s. (fonte: Empresa TCRE Engenharia Ltda.).

Na sala de controle é feita a operação de todas as válvulas instaladas nas várias unidades da ETE que deverão ser comandadas através de Atuadores Pneumáticos, acionados por ar comprimido.

A operação da ETE, será executada com grande flexibilidade no controle do processo, graças ao comando automatizado, através de um CLP - Controlador Lógico Programável, instalado na sala de controle da ETE.

A Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários de Pedreira conta também com três (03) estações elevatórias para funcionamento do sistema, sendo que a Elevatória EE-01 conta com dois (02) conjuntos motor-bomba e recebe todos os rejeitos líquidos gerados no processo de tratamento, a Elevatória EE-02 conta com dois (02) conjuntos motor-bomba e tem a função

de recalcar o Lodo excedente que é descartado dos Tanques de Aeração para os dois (02) Adensadores/Digestores e também em determinadas situações, deve fazer a transferencia do Lodo Ativado de um reator para outro, de modo a otimizar a eficiência do processo biológico e finalmente a Elevatória EE-03 conta com duas bombas de deslocamento positivo ou de cavidades progressivas tipo NEMO, tendo a função de receber o lodo digerido e adensado, e fazer o recalque até o ponto de entrada no equipamento (Decanter Centrifugo) destinado a desidratação do mesmo.

6.4.5.3. Sistema de Coleta de Esgotos Sanitários

O sistema de coleta de esgotos sanitários é realizado através de tubulações e poços de visitas que cobrem toda a cidade de Pedreira com os mais diversos diâmetros, sendo o diâmetro mínimo igual a 150mm com diversos materiais, entre eles, manilha cerâmica, PVC ocre, concreto e ferro fundido. O SAAE não tem um cadastro técnico com o sistema de coleta de esgotos sanitários com a localização dos poços de visitas.

6.4.5.4. Sistema de Estações Elevatórias

Como a topografia da cidade é muito acidentada em diversas regiões, estão em operação nove (09) estações elevatórias de esgotos para auxiliar na elevação e no escoamento do esgoto sanitário para a ETE (Estação de Tratamento de Esgotos).

Na Figura 104 é apresentada uma vista geral com a localização das estações elevatórias do município.

.
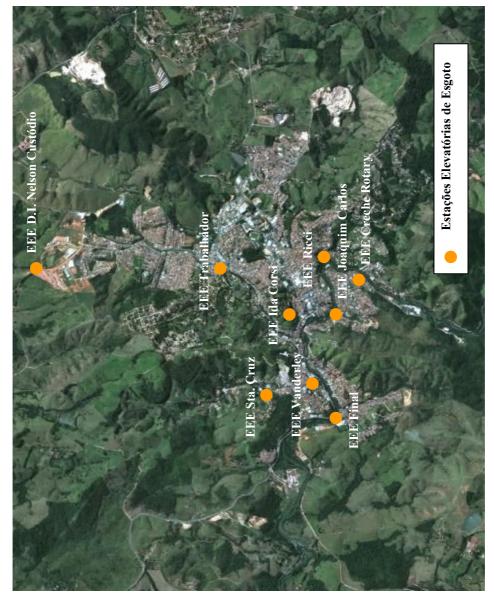
Figura 104. Vista geral com a localização das estações elevatórias de esgoto (Fonte: Google Earth)

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.5.4.1. Estação Elevatória da Rua dos Trabalhadores

A seguir são apresentadas as Figuras 105 a 108 com a estação elevatória da Rua dos Trabalhadores cuja unidade é composta por uma gradeamento de sólidos e um poço de sucção com conjunto moto-bomba submerso.

Figura 105. Vista da Fachada da Elevatória
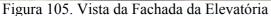
Figura 106. Vista interna da Elevatória

Figura 107. Vista externa do painel elétrico

Figura 108. Vista interna do painel elétrico

5.4.5.4.2. Estação Elevatória Creche Rotary Clube

A seguir é apresenta a Figura 109 com a vista geral da estação elevatória Creche Rotary Clube composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 109. Vista geral da elevatória Creche Rotary Clube

6.4.5.4.3. Estação Elevatória Joaquim Carlos

A seguir é apresentada a Figura 110 com a vista geral da estação elevatória Joaquim Carlos, composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 110. Vista geral da Elevatória Joaquim Carlos

6.4.5.4.4. Estação Elevatória da Avenida Vanderley

A seguir é apresentada a Figura 111 com a vista geral da estação elevatória da Avenida Vanderley composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 111. Vista geral da elevatória Av. Vanderley

6.4.5.4.5. Estação Elevatória Distrito Industrial Nelson Custódio

A seguir é apresentada a Figura 112 com a vista geral da estação elevatória do Distrito Industrial Nelson Custódio composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 112. Vista geral da Elevatória Nelson Custódio

6.4.5.4.6. Estação Elevatória Ida Corsi

A seguir é apresentada a Figura 113 com a vista geral da estação elevatória Ida Corsi composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 113. Vista geral da elevatória Ida Corsi

6.4.5.4.7. Estação Elevatória Ricci.

A seguir é apresentada a Figura 114 com a vista geral da estação elevatória Ricci composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 114. Vista geral da elevatória Ricci

6.4.5.4.8. Estação Elevatória Santa Cruz

A seguir é apresentada a Figura 115 com a vista geral da estação elevatória Santa Cruz composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 115. Vista geral da elevatória Santa Cruz

6.4.5.3.9. Estação Elevatória Final para a ETE

A seguir é apresentada a Figura 116 com a vista geral da estação elevatória Final que faz todo o recalque para a Estação de Tratamento de Esgoto composta de um gradeamento de sólidos, poço de sucção com conjunto motor-bomba submerso e painel elétrico.

Figura 116. Estação Elevatória Final com recalque para a ETE

6.4.5.5.Caracterização do Corpo Receptor

Os efluentes tratados, após a desinfecção com cloro gasoso, serão lançados na margem esquerda do Rio Jaguarí. Este curso de água, juntamente com os Rios Camanducaia e Atibaia, vai formar o Rio Piracicaba. A bacia hidrográfica desse rio, situada a montante do ponto de lançamento dos efluentes abrange uma área de 2.180km^2 e a vazão natural mínima($Q_{7,10}$) seria de 9,36m^3/s.

Ocorre, porém que o Rio Jaguarí, o Rio Jacareí, o Rio Cachoeira, o Rio Atibaia e o Rio Juqueri,formam o manancial que alimenta o Sistema Cantareira que abastece a Região Metropolitana de São Paulo. Assim, a vazão mínima regularizada em Pedreira é de 3,6m^3/s.

Considerando-se que a eficiência da ETE na remoção do DBO será de 90% e a concentração média de DBO no esgoto bruto efluente será de 300mg/l, resulta uma carga remanescente de 30 mg/l no efluente tratada.

O Rio Jaguarí esta enquadrado na Classe 2, de acordo com a Resolução CONAMA nº 20 e, como tal, suas águas devem atender aos seguintes limites:

DBO < 5 mg/l; OD >5 mg/l; Coliformes Fecais <1.000 CF/100ml

6.4.5.6. Despesas com o Sistema de Esgoto Sanitário no Município de Pedreira

As despesas com os serviços no sistema de esgoto sanitário no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2010 foram apresentadas em conjunto com as despesas do serviço de abastecimento, (ver item Infra-Estrutura do Abastecimento de Água) uma vez que até o presente (Junho/2012) o SAAE ainda não iniciou a separação efetiva das despesas realizadas nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, além da situação atual onde a Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários esta iniciando sua pré-operação e devido não estar ainda em operação, não estão ocorrendo despesas para o seu funcionamento.

6.4.5.7. Volumes de Esgotos na Estação de Tratamento de Esgotos Sanitários

Na Tabela 47 é apresentada uma previsão de volume de esgoto a ser tratado no município de Pedreira durante o ano de 2012. Conforme estudos da empresa que elaborou o projeto da ETE.

Tabela 47. Volume de esgoto tratado previsto no município de Pedreira durante o ano 2012

Ano	Volume de Esgoto Sanitário Tratado		
	m^3/ano	m^3/h	L/s
2012	2.187.648,0	253,2	70,34

Na Tabela 48 é apresentada as vazões de projeto para a ETE recentemente inaugurada no município de Pedreira. Verifica-se que a capacidade de tratamento de esgoto do município é igual a 150l/s. Considerando o crescimento populacional, constata-se que para o ano de 2030 o município de Pedreira gerará em média 134,5 l/s de esgoto sanitário e a ETE tem capacidade suficiente para atender a todo o crescimento previsto.

Tabela 48. Vazões de projeto da ETE existente no município de Pedreira

Estação de Tratamento de Esgoto (ETE)	Vazão de Projeto		
	m^3/dia	m^3/h	l/s
ETE	12.960,00	540,0	150,0
Total	**12.960,00**	**540,0**	**150,0**

6.4.5.8. Situação dos Serviços de Esgotos Sanitários

6.4.5.8.1. Descargas Pluviais na Rede Coletora de Esgoto

As descargas pluviais na rede de esgotos constituem grande desafio à gestão de sistemas de esgoto sanitário urbano na maioria das cidades. Além de acarretarem vazões muito acima das vazões de projeto, provocando refluxos, transbordamentos e entupimentos, arrastam as colônias de bactérias da ETE e provocam redução da eficiência da ETE até que as populações bacterianas se recuperem.

Esta evidencia é observada no município de Pedreira onde de acordo com levantamento junto aos funcionários da prefeitura, pode-se constatar que durante os períodos de chuvas intensas é possível constatar que as vazões de esgotos aumentam significativamente.

A Prefeitura deverá realizar periodicamente trabalho de conscientização da população para evitar e eliminar ligações pluviais na rede de esgotos. As novas construções, antes de ser concedido o Habite-se, deverão ser vistoriadas para verificar a ocorrência de ligações pluviais

na rede de esgotamento sanitário. Caso sejam detectadas irregularidades o Habite-se é negado até que estas sejam sanadas.

Com relação às construções existentes, a Prefeitura deverá elaborar um cadastro das edificações em que se detectou descarga de águas pluviais na rede sanitária, cujos proprietários serão notificados para que regularizem suas propriedades, sob pena de sanções cabíveis. Para tanto, faz-se necessário aprovar junto a câmara uma lei municipal, onde nesta deve constar que após a identificação da residência que contém águas pluviais conectadas na rede de esgoto, o proprietário deverá readequar este serviço em um prazo estipulado, mediante a aplicação de multa.

Para realizar os serviços de identificação das residências que possuem águas pluviais conectadas nas redes de esgoto sanitário, primeiramente o setor de engenharia da prefeitura deverá disponibilizar uma pessoa para percorrer todas as residências e verificar se as mesmas possuem tubulações junto as sarjetas na frente da propriedade. Também, deve-se proceder o teste de aplicar água nos ralos laterais das casas, para visualizar se esta água sai na tubulação situada na sarjeta da rua. Tais investimentos serão considerados nos serviços para melhorias do sistema de esgotamento sanitário do município de Pedreira.

Não é comum evidenciar no município de Pedreira redes de esgoto sanitário conectadas nas redes pluviais. Na infraestrutura do município, as redes de esgoto sanitário não estão conectadas nas galerias de drenagem. Porém, em algumas residências existem a possibilidade de algumas ligações de águas residuárias domésticas serem ligadas direto na tubulação de água pluvial que está conectada na sarjeta das ruas. Este fato pode ser evidenciado, quando uma residência implanta um sistema de lazer (exemplo churrasqueira) na garagem da casa e conecta a saída de esgoto da pia direto na saída de água pluvial. Neste caso, deve-se primeiramente realizar um trabalho de conscientização da população, bem como criar um disque denúncia, onde os vizinhos podem diagnosticar maus odores nas sarjetas das ruas em que suas residências estão situadas. Assim, neste caso os proprietários também serão autuados com um prazo para readequar os serviços. Na legislação municipal que está sendo proposto a criação, também deve mencionar esta situação.

6.4.5.8.2. Manutenção das redes de esgotos

O SAAE atualmente não realiza o trabalho de manutenção das redes de esgotos sanitários, sendo para tanto necessária a manutenção preventiva de locais com maior

incidência de entupimentos através de uma equipe de campo que deverá realizar as seguintes atividades:

- rotineiramente a equipe de campo deverá abrir os PVs e através de varetas metálicas proceder a desobstrução das redes de esgoto sanitário;
- os locais prioritários são aqueles em que a declividade da rua é pequena, ou seja, em locais do município mais planos;
- também deve-se aplicar anualmente pesticidas e mata baratas nos PVs evitando desta forma a proliferação de vetores.

6.4.5.8.3. Localização dos Poços de Visitas (PVs)

Foram realizadas visitas em campo, sendo constatado que existem vários PVs que estão cobertos pelo asfalto. Assim, é sugerido que estes PVs sejam erguidos, para que a manutenção possa ser realizada. Deve-se sempre que for realizar serviços de asfaltamento, realizar um planejamento visando o não cobrimento das tampas de PVs.

6.4.5.8.4. Desinfecção dos Poços de Visitas (PVs)

O SAAE não vem realizando a desinfecção dos PV's duas vezes no ano, visando realizar o controle de vetores.

6.4.5.8.5. Efluentes Industriais

O SAAE não possui ocorrências de lançamentos clandestinos de efluentes industriais na rede de esgoto sanitário. No entanto deve-se atentar para o caso das industrias instaladas no município, que devem tratar os seus efluentes antes de lançar na rede de esgoto. Assim, recomenda-se a criação de instrumentos legais que aumentem o poder de fiscalização, controle e punição, por parte do SAAE, sobre o lançamento de efluentes industriais no sistema de tratamento que vier a ser instalado.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.5.9. Diretrizes para Melhorias do Serviço de Esgoto Sanitário

As ações propostas, com base no cenário futuro, apontam a necessidade de aumentar os poderes de fiscalização do SAAE quanto ao acesso aos sistemas de tratamento de efluentes indústriais, ou mesmo do simples lançamento na rede, de forma a se ter um maior controle da eficácia dos mesmos e evitando o colapso no sistema de tratamento instalado.

As diretrizes gerais para o serviço são:

I. Priorizar a substituição dos emissários que em função de sua idade ou de falhas técnicas apresentem situação de risco para o sistema de coleta e afastamento dos efluentes.

II. Criar instrumentos legais que aumentem o poder de fiscalização, controle e punição, por parte do SAAE, sobre o lançamento de efluentes industriais no sistema de tratamento instalado.

III. Legislar que o SAAE é obrigada a cumprir as resoluções dos órgãos ambientais quanto ao sistema de esgoto, em especial quanto ao lançamento nos mananciais.

IV. Elaboração de estudos técnicos que solucionem a atual situação do lançamento de efluentes industriais (que tem prejudicado o atual sistema) de forma a envolverem a iniciativa privada, em especial aquelas que têm se utilizado do sistema público.

V. Elaborar reforma administrativa do SAAE para dotá-la de estrutura adequada aos diferentes serviços prestados pelo Departamento de forma a ter maior qualidade e eficácia na gestão da política de saneamento ambiental do município.

VI. Elaborar programa educacional voltado para o lançamento inadequado de objetos estranhos na rede de esgoto.

VII. Elaborar uma legislação referente a readequação das propriedades residências que possuem sistemas pluviais conectados na rede de esgoto sanitário.

VIII. Priorizar os investimentos para a ampliação futura da ETE bem como para manutenção das elevatórias de esgotos existentes e a ser construídas .

IX. Proceder a desinfecção dos Poços de Visitas duas vezes por ano, visando realizar o controle de vetores.

X. Realizar o processo de renovação das licenças de operação junto a CETESB das Estações de Tratamento de Esgoto que estão em operação.

XI. Instalar medidores de vazão ultrassônico no recalque das elevatórias de esgoto;

XII. Aumentar a fiscalização dos potenciais geradores de efluentes que podem estar lançando águas residuárias com composição distintas do esgoto sanitário. Este fato prejudica significativamente o tratamento na ETE.

XIII. Realizar o cadastro das redes de esgoto do município no formato digital, bem como realizar o levantamento planialtimétrico georreferenciado do município de Pedreira.

6.4.6. Infraestrutura de Manejo de Águas Pluviais do município de Pedreira

O perímetro urbano de Pedreira está todo contido na bacia hidrográfica do Rio Jaguarí, que corta todo o perímetro urbano e a jusante do município se interliga ao Rio Camanducaia. Como podemos observar nas Figura 117.

O Rio Jaguarí dentro do município de Pedreira tem os seguintes afluentes principais:

- Córrego Entre Montes que nasce dentro do perímetro urbano
- Córrego Macedo também nasce dentro do perímetro urbano
- Córrego Caxambu
- Córrego Boa Vista que é afluente do córrego Caxambu

Figura 117. Hidrografia existente na área urbana do município de Pedreira

O Córrego Caxambu, por sua vez, tem como afluente principal o Córrego do Boa Vista.

Quando a cidade foi fundada, foi realizado o traçado da malha viária urbana respeitando, inicialmente, uma malha quadrada delimitada por quadras de 100m x 100m,

centrado, aproximadamente, ao longo do Rio Jaguarí. Esta forma de urbanização, típica na época da fundação da cidade, não respeitou recuos nas margens dos córregos, impondo, através dos muros de divisa dos imóveis e até de paredes de construções, canalizações rústicas e estreitas.

Foram verificados, inclusive, vários casos de construções edificadas sobre um dos córregos.

Os loteamentos mais recentes, localizados próximos ao contornos dos córregos e do Rio Jaguarí, fogem do traçado de malha quadrada e tem respeitado a faixa legal de 30m em cada margem do córrego.

Assim, há existências de problemas com águas pluviais decorrentes da forma de ocupação dos vales dos córregos da região central da cidade, sendo cada vez mais graves em função do aumento da impermeabilização do solo provocada pela expansão urbana.

6.4.6.1. Organograma da Secretária de Obras de Pedreira

Na figura 118 pode-se observar como é realizada a distribuição de serviços dentro da secretaria de Obras de Pedreira.

Figura 118. Organograma da Secretária de Obras

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.6.2. Relação de Maquinas e Veículos na Secretária de Obras de Pedreira

A Tabela 49 a seguir apresenta a relação de maquinas e veículos disponibilizados na Secretária de Obras para a realização dos serviços pertinentes a mesma.

Tabela 49. Veículos disponíveis na Secretaria de Obras

DESCRIÇÃO	UNIDADE	QUANTIDADE	ANO FABRICAÇÃO
PATROL	UNIDADE	01	
PÁ CARREGADEIRA	UNIDADE	02	
RETRO ESCAVADEIRA	UNIDADE	02	
CAMINHÃO TRUCK BASCULANTE	UNIDADE	01	
CAMINHÃO CARROCERIA	UNIDADE	01	
CAMINHÃO CARROCERIA	UNIDADE	01	
FORD FIESTA	UNIDADE	02	2012
WG KOMBI	UNIDADE	02	1998/1997
VW SANTANA	UNIDADE	01	2000
VW GOL	UNIDADE	02	1994/1995
VW PARATI	UNIDADE	01	

6.4.6.3. Macro Drenagem do Município de Pedreira

O sistema de macro drenagem da área urbana de Pedreira, composto pelos fundos de vale do Rio Jaguarí (Figuras 119 a 122) e dos seus principais afluentes urbanos, o Córrego Entre Montes, Córrego Macedo e o Córrego Santa Clara que nascem dentro do perímetro urbano e o Córrego Caxambu que nasce no município de Amparo e o Córrego Boa Vista que é afluente do Córrego Caxambu, foram vistoriados e analisados os trechos que apresentam algum tipo de problema.

A seguir são descritos os principais problemas que a Macrodrenagem Urbana apresenta:

O córrego do Macedo apresenta problemas de estrangulamento de sua seção no trecho que passa pela Cerâmica Santana;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

No sistema de drenagem urbana do Alto de Santana apresenta problemas de erosão no final da galeria junto ao Dissipador de Energia;

A região central da cidade de Pedreira é muito antiga não dispõe de cadastro técnico sendo necessário realizar todo o cadastro desse sistema de drenagem.

É apresentado anexo uma planta geral do perímetro urbano indicando o Rio Jaguarí e seus principais afluentes existentes.

Figura 119. Rio Jaguari no município de Pedreira

Figura 120. Rio Jaguari no município de Pedreira

Figura 121. Casas nas margens do Rio Jaguarí, Ponte em frente a Prefeitura Municipal

Figura 122. Ponte no Rio Jaguarí município de Pedreira

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

6.4.6.4. Micro Drenagem do Município de Pedreira

A microdrenagem ou drenagem primária de uma área urbana é composta por um conjunto de dispositivos para condução das águas pluviais para os fundos de vale. Esses dispositivos podem ser observados nas Figuras 123 e 124 que incluem as calhas de ruas, as guias e sarjetas, os sarjetões e as canaletas (dispositivos superficiais), e as bocas de lobo, as bocas de leão, as galerias de águas pluviais e os respectivos poços de visita (dispositivos subterrâneos), e os equipamentos para dissipação de energia hidráulica.

Em Pedreira, a micro drenagem existente é composta por:

- somente dispositivos superficiais - guias e sarjetas e travessias de ruas com bocas de lobo e tubos de 400mm em praticamente 90% da área urbana.

- bocas de lobo e respectivas galerias nas proximidades de pontes e bueiros e em algumas vias públicas lindeiras aos córregos

- sistema de galerias de drenagem da região do Distrito Industrial "Prefeito José Carlos Lena" , com um tubo final de Ø 1,00m lançando a água pluvial em dissipador de energia com enroncameto de pedras no sistema de lazer.

- sistema de galerias de drenagem da região do Loteamento Vale Verde I lançando a água pluvial através de canalização no Sistema de Lazer do Loteamento.

- sistema de galerias de drenagem do loteamento Vale Verde II, lançando a água pluvial no sistema de lazer do loteamento através de dissipador de energia.

- sistema de galerias de drenagem do loteamento Jardim Panorama, lançando a água pluvial no sistema de lazer do loteamento através de dissipador de energia.

- sistema de galerias de drenagem do loteamento Alto de Santana , lançando a água pluvial no sistema de lazer do loteamento através de dissipador de energia.

-Muro de Arrimo no Córrego Caxambu num trecho próximo a Avenida Antonio Serafim Pentean.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 123. Boca de Lobo Rua São José

Figura 124. Boca de Lobo Rua João Benedicto B. Celeghin

6.4.6.5. Análise da situação atual

Uma análise preliminar da situação da drenagem da região urbana de Pedreira verificou que a somatória das condições existentes, a saber:

- o relevo e do formato das sub bacias, que concentram boa parte das águas de chuva para a região central;

- a forma de ocupação das margens dos córregos, confinando os córregos em canais estreitos;

- a ausência de sistemas de galerias de águas pluviais, confirmou as informações obtidas com a população e com a Prefeitura e o SAAE, que indicam a ocorrência de duas situações, as quais, em função da intensidade e da duração das chuvas, acontecem simultaneamente ou individualmente o transbordamento dos cursos d' água e o alagamento de vias públicas provocados por enxurradas.

O sistema de drenagem urbana do Alto de Sant'ana apresenta problemas de erosão no final da galeria junto ao Dissipador de Energia;

A região central da cidade de Pedreira é muito antiga e não dispõe de cadastro técnico sendo necessário realizar todo o cadastro desse sistema de drenagem.

Com o objetivo de solucionar os problemas atuais de macrodrenagem e de planejar o crescimento da cidade evitando futuros transtornos provocados pelo escoamento de águas provenientes de chuvas intensas, a Prefeitura possui alguns projetos de ampliação dos canais dos rios que devem prioritariamente serem executados.

6.4.6.6. Defesa Civil existente no Município de Pedreira

O município de Pedreira possui Defesa Civil que já realizou o mapeamento e registrou um cadastro de algumas áreas de risco e áreas com possibilidade de deslizamento. Quanto a outras catástrofes como, por exemplo, incêndios, a Defesa Civil aciona o corpo de Bombeiros existente no município. A Defesa Civil também já elaborou diversos laudos com as situações de risco encontradas, sendo que a maioria desses laudos já teve suas soluções implantadas pelo município de Pedreira.

O município conta também com alguns hidrantes espalhados nas ruas, porém em números inferiores ao recomendado pelo corpo de Bombeiros.

Para o correto planejamento da Defesa Civil, ressalta que esta deverá proceder as seguintes atribuições no município de Pedreira:

- instituir a população sobre como proceder em casos de diferentes calamidades;
- realizar a desocupação do pessoal e material das áreas atingidas;
- proporcionar assistência aos flagelados;
- adotar procedimentos e praticar os atos necessários à redução dos prejuízos sofridos por particulares e entidades públicas em decorrência de calamidade;
- assegurar o funcionamento dos principais serviços de utilidade pública;
- criar condições para recuperação de moradias;
- estudar e executar medidas preventivas para catástrofes.

6.4.6.7. Princípios do Plano Diretor de Drenagem Urbana a Ser Implantado em Pedreira

Os princípios a seguir caracterizados são essenciais para o bom desenvolvimento de um programa consistente de drenagem urbana.

1. Plano de Drenagem Urbana faz parte do Plano de Desenvolvimento Urbano e Ambiental da cidade. A drenagem faz parte da infra-estrutura urbana, portanto deve ser planejado em conjunto com os outros sistemas, principalmente o plano de controle ambiental, esgotamento sanitário, disposição de material sólido e tráfego.

2. O escoamento durante os eventos chuvosos não pode ser ampliado pela ocupação da bacia, tanto num simples loteamento, como nas obras de macrodrenagem existentes no meio urbano. Isto se aplica a um simples aterro urbano, como à construção de pontes, rodovias, e à

impermeabilização dos espaços urbanos. O princípio é de que cada usuário urbano não deve ampliar a cheia natural.

3. Plano de controle da drenagem urbana deve contemplar as bacias hidrográficas sobre as quais a urbanização se desenvolve. As medidas não podem reduzir o impacto de uma área em detrimento de outra, ou seja, os impactos de quaisquer medidas não devem ser transferidos. Caso isso ocorra, devem-se prever medidas mitigadoras.

4. Plano deve prever a minimização do impacto ambiental devido ao escoamento pluvial através da compatibilização com o planejamento do saneamento ambiental, controle do material sólido e a redução da carga poluente nas águas pluviais que escoam para o sistema fluvial externo à cidade.

5. Plano Diretor de Drenagem urbana, na sua regulamentação, deve contemplar o planejamento das áreas a serem desenvolvidas e a densificação das áreas atualmente loteadas.

Depois que a bacia, ou parte dela, estiver ocupada, dificilmente o poder público terá condições de responsabilizar aqueles que estiverem ampliando a cheia, portanto, se a ação pública não for realizada preventivamente através do gerenciamento, as conseqüências econômicas e sociais futuras serão muito maiores para todo o município.

6. O controle de enchentes é realizado através de medidas estruturais e não-estruturais, que, dificilmente, estão dissociadas. As medidas estruturais envolvem grande quantidade de recursos e resolvem somente problemas específicos e localizados. Isso não significa que esse tipo de medida seja totalmente descartável. A política de controle de enchentes, certamente, poderá chegar a soluções estruturais para alguns locais, mas dentro da visão de conjunto de toda a bacia, onde estas estão racionalmente integradas com outras medidas preventivas (não estruturais) e compatibilizadas com o esperado desenvolvimento urbano. O controle deve ser realizado considerando a bacia como um todo e não trechos isolados.

7. Valorização dos mecanismos naturais de escoamento na bacia hidrográfica, preservando, quando possível os canais naturais.

8. Integrar o planejamento setorial de drenagem urbana, esgotamento sanitário e resíduo sólido.

9. Os meios de implantação do controle de enchentes é o Plano Diretor Urbano, as Legislações Municipal / Estadual e o Manual de Drenagem. O primeiro estabelece as linhas principais, as legislações controlam e o Manual orienta.

10. O controle permanente: o controle de enchentes é um processo permanente; não basta que se estabeleçam regulamentos e que se construam obras de proteção; é necessário estar

atento às potenciais violações da legislação na expansão da ocupação do solo das áreas de risco. Portanto, recomenda-se que:

- nenhum espaço de risco seja desapropriado se não houver uma imediata ocupação pública que evite sua invasão;
- a comunidade tenha uma participação nos anseios, nos planos, na sua execução e na contínua obediência das medidas de controle de enchentes.

11. A educação: a educação dos engenheiros, arquitetos, agrônomos e geólogos, entre outros profissionais, da população e de administradores públicos é essencial para que as decisões púbicas sejam tomadas conscientemente por todos.

12. O custo da implantação das medidas estruturais e da operação e manutenção da drenagem urbana devem ser transferidos aos proprietários dos lotes, proporcionalmente à sua área impermeável, que é a geradora de volume adicional, com relação às condições naturais.

13. O conjunto destes princípios prioriza o controle do escoamento urbano na fonte distribuindo as medidas para aqueles que produzem o aumento do escoamento e a contaminação das águas pluviais.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana de Pedreira deve ser desenvolvido segundo duas estratégias básicas:

- para as áreas não-ocupadas: desenvolvimento de medidas não estruturais relacionadas com a regulamentação da drenagem urbana e ocupação dos espaços de risco visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para quem efetivamente produz as alterações.
- para as áreas que estão ocupadas o Plano desenvolveu estudos específicos por micro bacias urbanas visando planejar as medidas necessárias para o controle dos impactos dentro destas bacias, sem que as mesmas transfiram para jusante os impactos já existentes. Neste planejamento, em função das características do município, foi priorizado o desenvolvimento de um projeto de galerias de águas pluviais com a finalidade de coleta das águas do escoamento superficial direto, seguida de imediato e rápido transporte dessas águas até o ponto de despejo,

6.4.6.7.1. Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos

Fundamentado no fato de que a água é um bem de domínio público e um recurso natural finito, tendo no consumo humano seu uso prioritário, foi criado, na esfera federal, o Sistema Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos (SNGRH) e o Conselho Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos (CNRH), e foi instituída a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), pela lei no 9.433/97.

Os níveis hierárquicos que compõem o SNGRH são:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH): apresenta-se como órgão hierárquico mais elevado;
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e Distrito Federal: equivalente ao CNRH para cada unidade da federação;
- Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's): são as instâncias descentralizadas e participativas de discussão e deliberação, contando com a participação de diferentes setores da sociedade (usuários diversos, poder público e sociedade civil organizada), destinados a agir como fóruns de decisão no âmbito das Bacias Hidrográficas (BH's);
- Agências de Bacia Hidrográfica: organismos com atuação em nível de BH's, aos quais dão apoio técnico, funcionando como secretaria executiva dos CBH's aos quais estiver relacionada. Suas funções são, principalmente, operacionalizar a cobrança pelo uso das águas e elaborar os planos plurianuais de investimentos e atividades, que devem ser votados pelos CBH's;
- Organizações Civis de Recursos Hídricos: organizações de cidadãos com atuação nas respectivas BH's.

A participação da sociedade civil na gestão dos recursos hídricos, através de sua participação nos CBH's, representa um avanço, porém a incorporação do caráter participativo no planejamento e na elaboração de propostas institucionais continua não aplicada concretamente. Devido à ação de grupos diversos com diferentes interesses que buscam negociar propostas comuns, a população em geral continua a participar de forma pontual e restrita, o que interfere no processo de democratização e na evolução da ação da sociedade civil na gestão ambiental, estabelecendo a manutenção da falta de hábito da população em geral em participar dos processos decisórios mesmo quando esta participação é assegurada legalmente.

Segundo pesquisa realizada, uma parte significativa dos entrevistados não apresenta relações afetivas com o entorno, o que prejudica a iniciativa de participar de ações em prol da melhoria da qualidade ambiental. Da mesma forma, a maioria dos entrevistados mostrou desconhecer a existência e as funções do Comitê de Bacia Hidrográfica e, conseqüentemente, não participam de nenhuma instância das decisões relacionadas à Gestão dos Recursos Hídricos. De acordo com esta pesquisa, parte dos entrevistados informou que a falta de promoção e de divulgação de atividades ou campanhas relacionadas ao ambiente está entre os principais motivos para pequena participação pública em tais atividades. Os entrevistados informaram ainda que a Educação Ambiental é um importante instrumento de sensibilização em busca da consciência ambiental da população, podendo levar a mudanças de atitude e à realização de ações em prol do ambiente, visando a preservação ou a conservação e buscando a melhoria da qualidade ambiental.

Para que a Gestão Participativa da Água seja efetiva deve-se levar em consideração a opinião pública que pode ser apresentada através da presença de representantes da sociedade civil organizada nos fóruns adequados, como os Comitês de Bacia Hidrográfica, e a Educação Ambiental devem ser amplamente empregados na sensibilização da comunidade de forma direcionada e específica para cada público-alvo (escolares de diferentes níveis e comunidade em geral) ampliando a capacidade da população para participar da gestão pública dos bens naturais a que tem direito.

6.4.6.7.2. Medidas não estruturais

- **- Intervenção Direta do Poder Público Municipal**
  - serviços de limpeza e manutenção dos canais e galerias de escoamento das águas pluviais;
  - reflorestamento ciliar;
  - adoção de padrões de pavimentação dos espaços públicos que garantam elevados índices de permeabilidade do solo;
  - programas de contingência para eventos críticos de cheias;
  - programas de educação da comunidade e de divulgação de ações para melhoria e proteção do sistema de drenagem;

- capacitação dos quadros técnicos da Prefeitura para o aprimoramento direta e indireta nas questões relacionadas com a drenagem urbana e rural.

- **Intervenção Indireta do Poder Público Municipal**
  - expedição de alinhamento e nivelamento dos logradouros públicos para a execução de projetos de edificações e de parcelamentos do solo;
  - controle do uso e ocupação do solo resguardando várzeas e garantindo a manutenção dos índices de impermeabilização do território nos níveis planejados;
  - controle da erosão e do assoreamento, resguardando a capacidade de escoamento dos canais de drenagem.

- **Ações de intervenções**
  - aquisição de terrenos para preservação ambiental;
  - regulamentos;
  - elaboração e/ou utilização de manual de práticas;
  - seguro contra inundações;
  - reassentamentos;
  - alertas à população durante os eventos críticos;
  - programas de prevenção e controle de erosão nos locais em construção;
  - varrição de ruas e disposição adequada do lixo;
  - programas de inspeção e manutenção;
  - programas de contingências e de educação pública capazes de melhorar de forma significativa o funcionamento e o desempenho do sistema de macrodrenagem;
  - conscientização e o envolvimento da população.

6.4.6.7.3. Resumo dos princípios

São diretrizes do sistema de drenagem urbana do município de Pedreira:

I - disciplinar a ocupação das cabeceiras e várzeas das bacias hidrográficas do Município, preservando a vegetação existente e visando à sua recuperação;

II - implementar a fiscalização do uso do solo nas faixas sanitárias, várzeas e fundos de vales e nas áreas destinadas à futura construção de reservatórios naturais;

III - definir mecanismos de fomento para usos do solo compatíveis com áreas de interesse para drenagem, tais como parques lineares, área de recreação e lazer, hortas comunitárias e manutenção da vegetação nativa;

IV - desenvolver projetos de drenagem que considerem, entre outros aspectos, a mobilidade de pedestres e portadores de deficiência física, a paisagem urbana e o uso para atividades de lazer;

V - implantar medidas não-estruturais de prevenção de inundações, tais como controle de erosão, especialmente em movimentos de terra, controle de transporte e deposição de entulho e lixo, combate ao desmatamento, assentamentos clandestinos e a outros tipos de invasões nas áreas com interesse para drenagem;

VI - estabelecer programa articulando os diversos níveis de governo para a implementação de cadastro das redes e instalações;

VII - garantir e respeitar a necessária permeabilidade do solo, inclusive buscando alternativas de pavimentação com maior índice de permeabilidade.

VIII. Incentivar e priorizar o uso e ocupação do solo nas bacias onde já existam macro-drenagem implantadas;

IX. Impedir a implantação de pavimentação asfáltica em avenidas, sem a execução prévia da macro-drenagem;

X. Incorporar no planejamento e gestão da drenagem urbana as técnicas agronômicas e ambientais de conservação de solos e águas;

XI. Incentivar a implementação de programas e normas para captação e aproveitamento das águas pluviais, inclusive nos imóveis rurais, seja para uso doméstico, comercial, industrial ou para simples controle e aumento da recarga;

6.4.6.7.4. Recomendações Gerais

As medidas a serem tomadas no Município de Pedreira, tanto estruturais como não estruturais terão como base as diretrizes da Lei Estadual nº 7.663/91, sem ferir as demais Leis e Resoluções que tratam da Saúde e do Meio Ambiente.

As propostas deverão subsidiar ou estar contidas no Plano Diretor do Município.

As áreas de preservação permanente e áreas de nascentes deverão seguir as diretrizes das Leis: Federal, Estadual e Municipal.

Articular o plano de drenagem com os demais conjuntos de melhoramentos públicos (redes de água e esgoto; redes elétrica e telefônica; rede viária e de transporte público áreas de recreação e lazer, entre outros), de forma que seja planejada de forma integrada.

As áreas de montante deverão ser protegidas de forma que o assoreamento não alcance os fundos de vale, isto é, proteger o solo rural através práticas de micro bacias orientadas pela Secretaria de Estado da Agricultura, e no perímetro urbano não permitir as construções/edificações nas áreas consideradas de APP.

As interferências de obras tanto das travessias como de canalizações ou proteção de margens, isto é, qualquer interferência feita junto aos Recursos Hídricos, deve estar de acordo com as Legislações e Resoluções vigentes e isto é: para outorga de uso dos Recursos Hídricos regularizar junto ao DAEE (Lei Estadual nº 7.663 de 30/12/91, Decreto Estadual 41.258 de 31/10/96 e Portarias DAEE 717 de 12/12/96 e nº 1 de 03/01/98), e para autorizações, junto ao DEPRN, IBAMA e DAIA.

Promover programas de educação ambiental, direcionados à proteção de Mananciais e Encostas.

6.4.6.8. Trabalho Técnico para propor Melhorias no Sistema de Drenagem no Município de Pedreira

O serviço de drenagem urbana tem tido suas ações sob responsabilidade do Departamento Municipal de Obras da Prefeitura. As ações são executadas de forma pontual, com único objetivo de afastar as águas pluviais de certos pontos de maior acúmulo, de forma a evitar alagamentos ou mesmo propiciar maior conforto aos habitantes.

A pouca existência de dados fez com que fosse elaborado um trabalho técnico de diagnóstico do sistema de drenagem urbana para o município, que servirá de ponto de partida para a organização das ações do setor, de forma que esteja integrada na política de saneamento ambiental.

6.4.6.8.1. Reservatórios de Detenção

Os reservatórios de detenção são fundamentais para reduzir os volumes de água escoados em direção ao deságüe da bacia hidrográfica. Assim, faz-se fundamental implantar alguns reservatórios de detenção para que estes possam ser utilizados como medida de controle de cheias. Assim, os reservatórios de detenção necessitam que seus volumes sejam tais que as vazões de descarga dos mesmos não superem o valor máximo admissível. Na Figura 125 é apresentado um esboço de um reservatório de detenção utilizados em sistemas de combate a cheias.
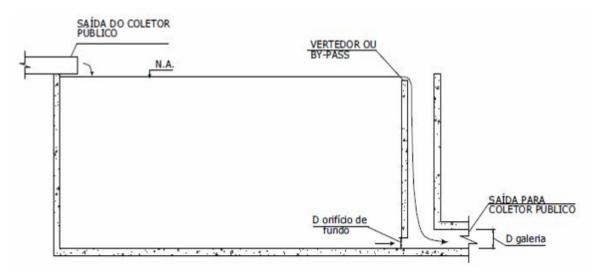
Figura 125. Esboço de um reservatório de detenção utilizados em sistemas de combate a cheias

Os reservatórios de detenção secos ou alagados para o controle de enchentes são largamente utilizados a nível mundial. Para exemplificar, nas Figuras 126 e 127 são apresentados dois casos de utilização dessas estruturas, integradas de forma harmoniosa na paisagem urbana, e que possibilitam também, sua destinação para atividades de recreação e lazer. Já a Figura 128 mostra uma outra alternativa que consiste num reservatório de detenção enterrado.

Figura 126. Bacia de detenção alagada com volume de espera para controle de enchente e áreas de recreação e lazer

Figura 127. Reservatório de detenção seca construída no Wallace Park, Denver-USA, utilizado para controle de enchentes, e recreação no período seco

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 128. Reservatório de detenção enterrado

6.4.6.8.2. Trincheira de Infiltração

Outro dispositivo utilizado para conter o escoamento superficial são as Trincheiras de Infiltração, que possuem a finalidade de infiltrar parte do escoamento superficial evitando o acumulo destes volumes no deságüe da bacia hidrográfica.

Considera-se, também, que as escavações das trincheiras de infiltração (Figura 129) serão recobertas por geotextil de poliéster não tecido, com porosidade de pelo menos 90%, e preenchidas com brita (porosidade mínima de 40%) A finalidade do uso do geotêxtil está vinculada à preservação da capacidade de armazenamento e infiltração da água nas trincheiras, assim como dificultar a formação de caminhos preferenciais da água no solo.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br
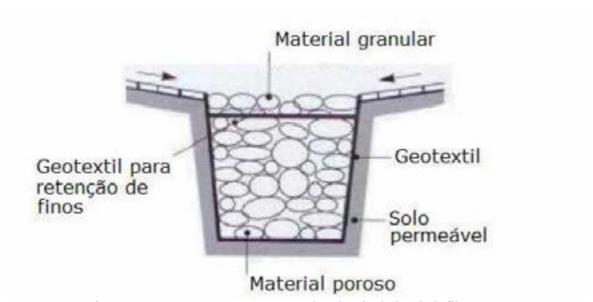
Figura 129. Representação esquemática da trincheira de infiltração.

6.4.6.8.3. Estudo de Algumas Medidas Compensatórias na Micro-Drenagem

Muitas vezes verifica-se que a rede de macro-drenagem da cidade funciona corretamente, sem a presença de pontos críticos com transbordamentos dos canais, mas podem ocorrer alagamentos localizados na micro-drenagem. A tendência atual na concepção de sistemas de micro-drenagem incentiva a incorporação das denominadas medidas compensatórias, que consistem em estruturas que favorecem a infiltração, a percolação e o armazenamento temporário do escoamento superficial.

Recomenda-se o controle do escoamento tanto à nível de lote como de um bairro ou micro área utilizando reservatórios de detenção e trincheiras de infiltração. Os hidrogramas mostram que além da redução na vazão de pico as duas estruturas testadas provocam um retardo do tempo ao pico, isto é, o tempo desde o início da chuva até a ocorrência da vazão máxima é aumentado o que favorece a adoção de medidas preventivas e/ou deslocamento da população das áreas afetadas.

No caso particular das trincheiras de infiltração apresentam uma vantagem adicional ao amortecimento da vazão de pico e redução da velocidade do escoamento que é a diminuição no volume do escoamento superficial em decorrência da infiltração da água no solo. Entretanto, o uso de trincheiras de infiltração em vias de trânsito intenso, pode vir a contribuir para a piora da qualidade da água subterrânea, uma vez que os olés, graxas e outros

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

tipos de produtos despejados pelos veículos serão carregados pelo escoamento para o interior do solo.

Na seqüência são apresentadas algumas alternativas potenciais para implantação no município de Pedreira.

Alternativa I – Situação "atual" com trincheira de infiltração: considera a situação atual de ocupação da bacia e adota o uso de uma única trincheira de infiltração para controlar o escoamento superficial de toda a área de modo que a vazão máxima não seja superior à vazão de referência.

Alternativa II – Situação "atual" com reservatório de detenção: considera a situação atual de ocupação da bacia e adota o uso de um único reservatório de detenção para controlar o escoamento superficial de toda a área de modo que a vazão máxima não seja superior à vazão de referência.

Alternativa III – Situação "atual" com poço de infiltração no lote: considera a situação atual de ocupação da bacia e adota controle distribuído, isto é, o uso de uma trincheira ou poço de infiltração em cada lote para controlar o escoamento superficial de forma individualizada, de modo que a vazão máxima não seja superior à vazão de referência.

Alternativa IV – Situação "atual" com micro reservatório no lote: considera a situação atual de ocupação da bacia e adota controle distribuído, isto é, o uso de um micro-reservatório em cada lote para controlar o escoamento superficial de forma individualizada, de modo que a vazão máxima não seja superior à vazão de referência.

Para ilustrar as alternativas para redução dos picos de cheia, a seguir são apresentadas algumas fotografias do uso dessas medidas compensatórias em várias localidades. As Figuras 130 e 131 mostram uma área residencial onde foi implementada uma trincheira de infiltração ao longo da rua, como a proposta da Alternativa I do presente estudo.

As Figuras 132 e 133 mostram duas opções de reservatórios de detenção instaladas em área pública para controlar o escoamento numa pequena área ou bairro, como a proposta da Alternativa II do presente estudo. No caso do reservatório ou bacia de detenção da Figura 133, este tem uma única finalidade, mas no caso da bacia de detenção da Figura 134, trata-se de uma obra de controle de cheias integrada à paisagem urbana e que possibilita seu uso para outras finalidades nos períodos sem chuvas.

Figura 130. Plano de infiltração constituído por uma faixa de grama na Calçada

Figura 131. Pavimentação com blocos vazados para favorecer a infiltração

Figura 132. Reservatório de detenção para atendimento de uma pequena área

Figura 133. Reservatório de detenção gramado numa pequena área, durante a seca

Figura 134. Reservatório de detenção gramado numa pequena área, durante a cheia

As Figuras 135 e 136 ilustram o uso de trincheiras de infiltração em lotes residenciais (como a proposta da Alternativa III do presente estudo), enquanto a Figura 137 mostra

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

esquematicamente o uso de micro reservatórios de detenção em lotes residenciais (como a proposta da Alternativa IV do presente estudo).

Figura 135. Trincheira de infiltração num lote residencial

Figura 136. Trincheira de infiltração num lote residencial
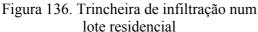
Figura 137 Micro reservatório num lote residencial

Para orientar o processo de decisão sobre a escolha de uma ou outra alternativa, na Tabela 50 há um resumo com as principais técnicas compensatórias, com destaque para as características, função e efeito das mesmas sobre o escoamento superficial. Já na Tabela 51 existem valores de referência quanto ao custo de construção e manutenção.

Tabela 50. Características das principais medidas compensatórias

Tipo	Característica	Variantes	Função	Efeito
Pavimento permeável	Pavimento permeável com base porosa e reservatório	Concreto ou asfalto poroso, blocos vazados	Armazenamento temporário no solo e infiltração	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade
Trincheira de Infiltração	Reservatório linear escavado no solo, preenchido com material poroso	Com ou sem drenagem e infiltração no solo	Armazenamento no solo e infiltração, drenagem eventual	Redução de escoamento superficial, amortecimento e melhoria de qualidade
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Gramadas e proteção a erosão, com pedras ou seixos	Redução da velocidade e infiltração	Retardo do escoamento superficial, infiltração e melhoria da qualidade da água
Planos de infiltração	Faixas de terrenos com grama ou cascalho com capacidade de infiltrar	Com ou sem drenagem, gramadas com seixos, etc.	Infiltração e armazenamento temporário	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento
Detenção	Reservatório que ocupa o espaço disponível no lote	Reservatório tradicional, volume disponível com limitação de drenagem	Retenção do volume temporário	Amortecimento do escoamento superficial

Tabela 51. Custos de implantação e manutenção das principais medidas compensatórias

Estrutura	Custo da Implantação (R$)		Custo de Operação e Manutenção (R$/ano)	
	Unidade	Ano: 2007	Unidade	Ano: 2007
Valas e valetas	metro	94,00	metro	19,90
Trincheiras	metro	94,73	metro	30,69
Micro reservatórios	m^3	207,15	metro	23,60
Poços	m^3	225,90	metro	9,70
Pavimentos de concreto permeável	m^2	47,01	m^2	2,76
Pavimento de asfalto permeável	m^2	34,47	m^2	1,41
Pavimentos de blocos vazados	m^2	62,41	m^2	3,76
Pavimentos intertravados	m^2	20,90	m^2	8,03
Pavimentos de alvenaria poliédrica	m^2	20,65	m^2	5,14
Bacias de detenção gramadas	m^3	51,46	ha + m^3	312,44 + 20,66
Bacias de detenção em concreto	m^3	63,52	ha + m^3	312,44 + 19,88
Bacias de detenção enterradas	m^3	212,94	ha + m^3	294,84 + 34,41
Bacias de infiltração	m^3	40,94	m^3	20,44

6.4.6.9. Diretrizes Gerais para o Serviço de Drenagem Urbana

Como as intervenções realizadas, neste segmento, durante anos, tem sido feitas de forma isoladas e sem nenhum tipo de planejamento, o que vem agravando o quadro, as ações sugeridas apontam para a necessidade imediata de elaboração por equipe técnica capacitada de um plano de macro drenagem para a zona urbana do município. São sugeridas também ações que levem à disseminação entre a população da necessidade de ações isoladas ou individuais de como aproveitar as águas de chuva. Passa ainda, em um segundo plano, a idéia de que a Prefeitura deva coordenar as ações deste setor dentro do entendimento que o escoamento das águas pluviais da zona urbana faz parte de uma política pública que visa o saneamento ambiental.

Desta forma, as diretrizes gerais apontadas para o serviço de drenagem urbana são:

- Elaborar uma legislação municipal, visando desocupar as residências que estão construídas as margens dos córregos;

- Priorizar os investimentos para execução das obras de aumento da seção transversal dos canais dos córregos, visando aumentar o escoamento da macrodrenagem;

- Implantar legislação municipal exigindo das novas construções uma área permeável igual a 15% da área total do terreno;

- Incentivar os moradores a implantarem sistema de reuso de água pluvial, sendo o incentivo através de descontos no Imposto Territorial Urbano (IPTU);

- Para os novos loteamentos, exigir que as novas construções sejam implantadas com um reservatório de detenção individual igual a $2m^3$ situado na frente do lote, visando o retardo do volume escoado de água pluvial;

- A drenagem urbana, englobada como serviço de saneamento ambiental pela nova legislação regulatória, o município deverá observar o seguinte:

- - Ações educacionais e de sensibilização junto à comunidade sobre a importância da drenagem urbana para o saneamento ambiental;
- - Elaboração de plano técnico de drenagem urbana, observando:
  - Participação comunitária na sua construção e controle;
  - Criação de critérios de fiscalização, sustentabilidade financeira, instrumentos compensatórios e de incentivos para situações de ocupação do lote que beneficie a drenagem;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

- Apresentar soluções técnicas de dispositivos de retenção e absorção de águas pluviais, tanto em áreas públicas como nas privadas.

- - Ampla divulgação do plano junto à população, inclusive com realização de fóruns e audiências públicas;
- - Apresentação de possibilidades de financiamento para o serviço.

6.4.7. Infra-estrutura de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

O Departamento de Limpeza Pública pertencente à Secretária Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Pedreira é de responsabilidade direta da prefeitura com 31 funcionários, e de responsabilidade indireta através do gerenciamento de contratos com as empresas Antonio Francisco de Camargo ME, a qual é responsável da limpeza pública e conta com 33 funcionários, a Roseli J. da Silva ME, a qual é responsável pela capina em áreas públicas e conta com 14 funcionários, a Paulo Eduardo Bittencourt, a qual é responsável pela capina de praças e escolas, e conta com 10 funcionários.

Ressalta-se que os funcionários da limpeza pública trabalham com os devidos equipamentos de proteção individual, conforme apresentado nas Figuras 138 e 139.

Figura 138. Funcionários coletando resíduos sólidos doméstico

Figura 139. Funcionaria realizando limpeza

A arrecadação realizada para as atividades de limpeza pública e remoção do resíduos sólidos não são cobrados aos munícipes.

6.4.7.1 Coleta Domiciliar

A coleta domiciliar no município de Pedreira é realizada pela Prefeitura Municipal, ela é responsável pela coleta, transporte e destinação final do resíduo sólido doméstico. O resíduo coletado é disposto no aterro sanitário municipal da própria cidade de Pedreira

A coleta é realizada diariamente com 17 funcionários, e três (3) Caminhões Compactadores da marca Volkswagen, e modelos: 17-210 e 13-180 (Figuras 140 e 141) os quais realizam a coleta no município de segunda a domingo, cobrindo todos os bairros do município durante o dia. Os bairros são divididos em setores (Tabelas 52, 53 e 54), onde cada setor é percorrido em um determinado período de tempo, por um determinado caminhão. A coleta de resíduos sólidos no Núcleo Urbano que fica distante aproximadamente 20 Km do município é realizada uma vez por semana.

Figura 140. Caminhão Compactador de coleta de resíduos sólidos domésticos

Figura 141. Caminhão Compactador durante a coleta

Tabela 52. Bairros e horários de coleta do caminhão A

Segunda, Terça e Sexta		Terça, Quinta e Sábado		Domingo	
Bairro	**Horário**	**Bairro**	**Horário**	**Bairro**	**Horário**
Av. Antonio S. Petean	3:30	Av. Antonio S. Petean	3:30	Av. Antonio S. Petean	5:30
V. Nova – V. Canesso	3:40	R. Pedro Ferrari - Pilão	3:40	V. Nova – V. Canesso	5:55
R. Pedro Ferrari – Pilão	4:30	V. Nova – V. Canesso	3:55	Centro	8:20
Ricci	4:40	São Nilo	4:20		
V. Santo Antonio	5:05	Sta. Cruz	4:50		
Limoeiro	5:40	Ricci	5:27		
Corcovado	6:07	V. Sto. Antonio	6:20		
Bairro	Horário	Bairro	Horário	Bairro	Horário
Bairro	Horário	Bairro	Horário	Bairro	Horário
Jd. Trinfu	2:25	Corcovado	7:10		
		V. Monte Alegre	8:10		
		Pré. Vale Verde/ Chácaras	9:00		
		Nadir Figueiredo	4:50		

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 53. Bairros e horários de coleta do caminhão B

Segunda, Quarta e Sexta		Terça, Quinta e Sábado		Domingo	
Bairro	**Horário**	**Bairro**	**Horário**	**Bairro**	**Horário**
Pq. Bela Vista	3:30	Pq Bela Vista 1		Centro	6:00
V. São José	4:00	V. São José		R. Floriano Peixoto e Sebastião Canesso	7:00
Centro	5:00	Pq. Bela Vista 2			
Altos de Santana	7:15	Centro			
Portal do Limoeiro	7:30	Cascalho			
Osvaldo T. de Magalhaes	8:45	Barbim			
Centro	10:00	Jardim Andrade			
		Repace			
		Santa Edwirgens			

Tabela 54. Bairros e horários de coleta do caminhão C

Segunda, Quarta e Sexta		Terça, Quinta e Sábado		Domingo	
Bairro	**Horário**	**Bairro**	**Horário**	**Bairro**	**Horário**
V. São Pelegrino	3:38	R. Ana Francisca – Sta. Clara	3:35	Centro	6:00
V. Caú	3:49	Sta.Clara	4:00		
Sta. Clara I	3:55	Altos de Santa Clara	4:10		
Jd. Alzira	4:07	Kobayashi	5:22		
Santa Clara II	4:34	Jd. Primavera	5:40		
Jd. Panorama	5:22	Beija Flor	6:20		
Rainha da Paz	7:30	Jd. Ipê	5:00		
Marajoara I	8:10				
Ceconello	8:30				
Jd. Triunfo 79	9:00				
Jd. Ipê (somente sexta-feira)	6:00				

O acondicionamento dos resíduos gerados nos domicílios observado no município de Pedreira é predominantemente através de sacolas plásticas, colocados muitos deles pendurados nas árvores e muros, bem como em suportes existentes nas calçadas das residências, é o que se pode observar na Figura 142.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 142. Suporte para resíduos domiciliares

Durante a realização do presente trabalho, foram realizadas visitas em campo durante a coleta dos resíduos sólidos doméstico, onde foi possível constatar que não ocorre o recolhimento por parte dos funcionários de materiais que foram separados para serem reciclados.

Os acidentes mais comuns existentes pelo setor de segurança do trabalho dos serviços de coleta são devidos a cacos de vidro colocados sem o devido cuidado no lixo domiciliar. Estas ocorrências são responsáveis pela paralisação do trabalho dos funcionários que se machucam durante o trabalho. Outros agentes causadores de acidentes, são fios cortantes, ataques de cachorro e queda do estribo. Além da paralisação do funcionário, os acidentes com cortes por caco de vidro normalmente atingem as mãos e pernas, deixando em alguns casos seqüelas irreversíveis, podendo comprometer a função de coletor. Este fato indica que o problema é sério e necessitará de uma campanha de massa para conscientizar os geradores (residências e comércios) para que tenham mais cuidado ao embalar vidros quebrados, latas e outros objetos cortantes descartados no lixo domiciliar.

De acordo com dados de coleta do município de Pedreira, a geração de resíduos sólidos domésticos no município é de aproximadamente 700 toneladas por mês. Considerando a população do município igual a 41.558 habitantes, tem-se um índice de 0,603 Kg de resíduos sólidos domésticos por habitante em um dia.

A Prefeitura não possui dados da quantidade mensal de resíduos retirados. A ultima pesagem foi realizada de março a abril de 2012, a qual constatou 700 ton no mês.

O município de Pedreira não possui a composição gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos. No entanto, para municípios com população inferior a 50.000 habitantes é pertinente considerar que 20% em peso do resíduo sólido doméstico possui potencial de ser reciclado. No município de Pedreira possui coleta seletiva.

6.4.7.1.1. Sugestões e Recomendações para o Sistema de Coleta Domiciliar

- Registrar os acidentes de trabalho através de investigação detalhada, procurando identificar as causas (geradores, uso de EPI's, veículo e equipamento, condições do trabalho, excesso de peso dos recipientes etc.);
- Organizar campanha educativa para que a população acondicione corretamente o seu resíduo, considerando que a responsabilidade é exclusiva do gerador;
- Promover treinamentos e reciclagem para toda a equipe de coleta, de forma rotineira;
- Adaptar e adequar todos os pontos vulneráveis dos caminhões compactadores que oferecem riscos de acidentes de trabalho tais como: altura dos estribos, melhoria da aderência do piso dos estribos, ajustar dispositivo de basculamento de contêineres (eliminar folgas e superfícies rombudas), manutenção da luzes traseiras da praça de carga (cocho), ajustar alavancas de comando hidráulico, colocar botoeira de emergência nos 2 lados do compactador, manutenção da pintura "zebrada" na traseira e estribos, instalação de lanterna de sinalização traseira na parte inferior do compactador ;
- diagnosticar minuciosamente a operação dos setores de coleta (km percorrido, tempo gasto, número de viagens, quantidades coletadas etc.) no sentido de possibilitar a elaboração de readequação da coleta, buscando a redução de custos;
- Organizar a concentração (saída e retorno) de todos os funcionários na central operacional para checagem da equipe (condições físicas, uniformes e EPI's, controle nominal de cada equipe por caminhão, possíveis machucados durante o turno etc.);
- Executar lavagem e higienização diária do veículo (viatura de coleta), incluindo a limpeza de cabine;
- Reunião periódica com todas as equipes para discussão de problemas, ocorrências, dificuldades e sugestões operacionais do serviço.

6.4.7.2. Coleta seletiva e Central de Triagem

O município de Pedreira conta com a Cooperativa de Reciclagem Eco Pedreira a qual tem por finalidade a coleta seletiva de materiais recicláveis e estimular a população a criar gradativamente a cultura de separação e do destino correto dos resíduos recicláveis por toda a cidade.

A Eco Pedreira conta com 20 cooperados que coletam e separam aproximadamente 70 ton/mês de materiais.

A Coleta Seletiva é de segunda a sexta-feira no município de Pedreira. São coletados aproximadamente 70 toneladas/mês, A renda de todo material gerado mais o auxilio da Prefeitura gera uma renda que varia entre 1 a 1 e ½ salário mínimo, por cooperado ao mês.

Nas Figuras 143 a 148 podemos observar desde o acondicionamento nas calçadas, transporte, separação, e o fardo já compactado de material reciclável para revenda.

Figura 143. Armazenamento de material reciclável

Figura 144. Caminhão que realiza coleta de material reciclável

Figura 145. Galpão de deposito

Figura 146. Disposição no galpão

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 147. Bags de materiais recicláveis já separados

Figura 148. Matérias prensados pontos para venda

6.4.7.2.1. Recomendações e sugestões da coleta seletiva e central de triagem

Desta forma, com os resultados obtidos, o próximo passo consiste das seguintes atividades:

- Aumentar o espaço físico da Cooperativa;

- Aplicar campanhas constantes na comunidade;

- Efetuar a caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares duas vezes em um ano visando obter mais dados qualitativos dos resíduos gerados no município. Assim, seria possível obter uma média entre as duas campanhas e consequentemente obteria dados mais representativos. Ressalta-se que tais campanhas teriam que ser realizadas em períodos distintos, visando obter a sazonalidade da geração do resíduo;

- Levantar as quantidades coletadas por roteiro/setor para se ter um referencial da situação mês a mês e assim poder verificar/ estimar o quanto de materiais podem estar sendo desviados pela coleta informal;

- Comparar a quantidade de material seletivo em relação à quantidade de resíduo domiciliar retirado, e avaliar as proporções / correlações (quantitativo);

- Mapear os locais utilizados como depósitos de recicláveis (informais), e cadastrar;

- Caracterizar o rejeito da linha de triagem para verificação de componentes perigosos como pilhas, lâmpadas, baterias etc.;

- Elaborar um Programa de Higienização e Controle de Vetores das instalações do galpão, envolvendo pequenas obras de drenagem, pontos de água (inclusive água quente sob

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

pressão), alterações no “lay out” e fluxo de estocagem dos materiais, conservação dás áreas externas;

- Elaborar projeto que possa facilitar o manuseio dos resíduos desde a fase de descarregamento até a expedição do material enfardado, procurando alterar os níveis (p.ex: piso elevado para a descarga e alimentação da esteira de triagem, plataforma de carregamento de fardos etc.);

- Estudar a viabilidade de implantar um sistema mecanizado para transporte interno e carregamento dos fardos de forma a reduzir a operação manual ou a própria improvisação com a pá carregadeira;

- Implantar programa de educação sanitária e ambiental voltado para os munícipes no sentido de orientar o acondicionamento dos materiais e esclarecer sobre os produtos que são considerados “rejeitos”.

6.4.7.3. Coleta de Resíduos Industriais

A Prefeitura do município de Pedreira não realiza coleta de resíduos sólidos indústrias. Assim, cada indústria deve contratar empresa específica para transporte e destino final adequado do resíduo gerado.

6.4.7.4. Coleta de Resíduos Sólidos da Construção Civil

Os resíduos sólidos da construção civil do município de Pedreira são coletados pelas empresas de caçambas (Figura 149): Edmur Caçambas, Sebastião Bombonato Me, Sucatas Barbim, Sucatas Canaã e Sucatas Oliveira.

Esses resíduos são destinados à empresa Reciclagem Castelo (Figura 150), localizada na rua João Niero, s/n – F.N.S. Lourdes – Jardim Andrade, a qual possui Licença de Operação concedida pela CETEB para o recebimento e processamento de 42.000 (quarenta e duas) toneladas de resíduos de construção civil por ano e a produção média anual de:

- 3.000 (três mil) toneladas/ano de material reciclável retirado de entulho;
- 12.000 (doze mil) toneladas/ano de agregado reciclado misto;
- 10.000 (dez mil) toneladas/ano de areia reciclada;
- 6.000 (seis mil) toneladas/ano de pedrisco reciclado;

- 4.000 (quatro mil) toneladas/ano de brita reciclada;
- 2.000 (duas mil) toneladas/ano de brita nº 3;

Utilizando as áreas, operações e equipamentos relacionados no Memorial de Caracterização do Empreendimento

A Licença de Operação não autoriza o recebimento e processamento de resíduos da industria cerâmica local. Com validade até 16/08/2013.

Figura 149. Caçamba de resíduos da construção civil

Figura 150. Reciclagem Castelo – Material sendo reciclado

A Prefeitura de Pedreira não possui dados da geração de resíduos de construção civil no município.

6.4.7.4.1. Recomendações e Sugestões dos Resíduos Sólidos da Construção Civil

- Avaliar para quantificação futura o percentual de entulho “limpo” que é descarregado no sentido de estimar o potencial que é reciclado (britagem). Pode ser previsto um bolsão para estocagem do entulho em condições de utilização posterior;
- Através do cadastramento de todas as empresas; veículos e caçambas autorizadas a trabalhar no município padronizar o serviço e estabelecer regras operacionais;
- Estudar formas de instalar sistema de vedação (tela metálica flexível) sobre as caçambas que ficam estacionadas na via pública, para evitar o descarte indevido de resíduos domiciliares durante a permanência da caçamba estacionada;

- Rever a forma atual dos pontos de recepção de entulho e outros materiais, implantando fiscalização para quantificar os usuários e tipos de resíduos descarregados;

6.4.7.5.1 Varrição de vias

Os serviços de varrição de ruas no município de Pedreira são de responsabilidade direta através de 18 funcionários da Prefeitura Municipal, e indiretamente do município através do gerenciamento de contrato com uma empresa Antonio Francisco de Camargo ME, a qual realiza toda a limpeza das vias e áreas públicas do município. O Departamento responsável pelo gerenciamento do contrato é a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente.

Os serviços terceirizados contam com 33 funcionários que trabalham na limpeza pública (Figura 151), conseguindo cobrir toda área do município, todos os dias. O uniforme utilizado é na cor verde, sendo também utilizados todos os equipamentos de proteção individual.

Figura 151. Funcionária da varrição

Apesar de não existir norma recomenda-se a construção de uma instalação em área pública devidamente fechada e com horário pré-determinado para o funcionamento, visando o recebimento de pequenas quantidades de entulho de construção, galhos de árvores, resíduos volumosos (bagulhos), material seletivo, além de pilhas, lâmpadas e baterias.

Para a utilização correta desta instalação seria estruturado um programa educativo especifico para divulgação no raio de abrangência para toda a comunidade especifica para esta função, a cor recomendada para o uniforme deveria ser laranja, além dos equipamentos de proteção individual.

A orientação passada aos funcionários é para varrer apenas sarjetas, o equivalente a 2 larguras de vassourão, o serviço de limpeza de todo o município é realizado nos bairro uma vez por dia, de segunda-feira a sexta-feira das 07:00 as 16:00 horas com uma hora de almoço e no centro de segunda-feira a domingo das 05:00 as 14:00 com uma hora de almoço.

6.4.7.5.1.1. Recomendações e sugestões referente a varrição de ruas

- Fazer um diagnóstico detalhado do serviço de varrição, apropriando produtividade, horários de cada funcionário, consumo de sacos, mapeando todas as operações;
- Elaborar um plano de varrição de acordo com as características da zona urbana, podendo estabelecer freqüências, horários e produtividade;
- Implantar sacos de varrição de cores diferentes das usuais (p.ex: amarelo, laranja ou verde) e se possível com a logomarca da Prefeitura para facilitar a fiscalização e evitar a possível evasão de sacos pretos fora da atividade principal;
- Elaborar um plano de varrição considerando as necessidades e peculiaridades da cidade, devendo inicialmente ser feito um levantamento detalhado das condições e características básicas;
- Nas áreas de grande fluxo de pessoas e automóveis, a varrição deveria ser no período noturno, tendo em vista os obstáculos nas faixas de estacionamento e o próprio transito de veículos que aumenta o risco de acidentes, além de dificultar o serviço.

6.4.7.5.2. Capinação

6.4.7.5.2.1. Capinação Manual

A Prefeitura Municipal de Pedreira é responsável indiretamente pela capina manual das áreas públicas através do gerenciamento de contratos com as empresas Roseli J. da Silva ME a qual realiza o trabalho nas áreas públicas e conta com 14 funcionários, e a Paulo

Eduardo Bitencourt, a qual realiza os trabalhos de capinação nas praças e escolas do município e conta com 10 funcionários.

A capina é realizada durante todo o ano, sem dias e períodos determinados. Nas escolas do município este trabalho é realizado quatro (4) vezes ai ano.

Quando um proprietário de terreno particular não realiza a capina em seus terrenos, a prefeitura envia uma notificação ao proprietário, com prazo de sete (07) dias para a realização da capina no terreno, caso a capina não seja realizada pelo proprietário, a Prefeitura realiza o serviço no terreno e envia a cobrança no valor de R$ 145,00 para um lote de 250 a 300 m^2 juntamente no valor do IPTU do próximo período.

6.4.7.5.2.2. Capinação Química

Atualmente existe capinação química no município de Pedreira com Glifosato NA, ela é utilizada em ruas pavimentadas com paralelepípedos e em ruas aonde ocorre o crescimento de mato em locais de difícil limpeza com a enxada.

6.4.7.5.2.3. Recomendações e sugestões quanto à capinação

- Autuar os proprietários e terrenos baldios para que construam muro e passeio em suas propriedades, reduzindo os gastos que são de responsabilidade do munícipe.

- Levantamento de áreas que necessitam de roçada, raspagem de sarjetas, pintura de guias e capinação, buscando avaliar os principais pontos e fazer um pré-dimensionamento da demanda dos serviços, colocando em mapa da cidade;

- Fornecer uniformes e EPI's para todos os funcionários, procurando adotar a NBR 12980/93 que indica as cores para o coletor de lixo (laranja, amarelo ou vermelho);

- Fiscalizar e registrar os principais problemas de sujeira na via pública: comércio, ambulantes, obras e reformas, material estocado na calçada, entulho lançado diretamente sobre a via pública, podas irregulares etc;

- Cadastrar as principais irregularidades quanto ao uso indevido das calçadas e via pública (veículos abandonados, sucatas de grande dimensão, extensão das oficinas com veículos e maquinas desmontados, estacionamentos irregulares por longos períodos etc).

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

- Avaliar o sistema de limpeza de feiras livres quanto à localização, sistema de drenagem e a execução dos serviços (varrição, coleta e lavagem com produtos desodorizantes).

- Avaliar o uso de capinação química no município em paralelo ao serviço de roçada e capina, pois com estas atividades pode-se reduzir a altura do mato para alcançar a eficiência desejada após a aplicação do produto químico.

- Realizar uma formação adequada para os funcionários que irão desenvolver esta atividade de capinação química.

6.4.7.5.3 Coleta de Materiais de Poda e Supressão

A Prefeitura de Pedreira é responsável pela coleta de materiais de Poda e Supressão (Figura 152) . A Prefeitura possui uma equipe que percorre a cidade o dia todo coletando os materiais (Figura 153) e encaminhando-os para a Reciclagem Castelo.

Figura 152. Acondicionamento de podas nas calçadas

Figura 153. Caminhão coletando material de poda

6.4.7.6. Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde

Os resíduos sólidos de serviços de saúde gerados no município de Pedreira são armazenados em sacolas plásticas, e caixas de coleta (Figura 154) e são recolhidos pela empresa Patrícia de Cássia Bueno ME, a qual possui um veiculo próprio da marca Fiat e modelo Fiorino (Figura 155), para a realização do transporte de resíduo de serviço de saúde A

referida empresa coleta o resíduo e encaminha para Sterlix Ambiental no município de Mogi-Mirim (Figura 156) .

Figura 154. Armazenamento de resíduos de saúde

Figura 155. Veículo utilizado para coleta e transporte de resíduos de saúde

Figura 156. Sterlix Ambiental – Mogi Mirim/SP

Como podemos observar na Tabela 55, são quarenta e dois (42) estabelecimentos que geram resíduos de serviço de saúde no município de Pedreira, sendo eles:

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 55. Estabelecimentos que geram resíduos de saúde no município

ESTABELECIMENTOS	CNES	CNPJ	Gestão
BIOGEN	2749521	67997502000100	M
CEMEDI CEMESP	6272940	51892396000836	M
CEMEDI	6088260	51892396000755	M
CEMESP CENTRO MED ESPEC DE PEDREIRA S C LTDA	3694801	59025478000119	M
CENTRAL MUNICIPAL DE SAÚDE DR EUCLIDES NERY JUNIOR	2089033		M
CENTRO DE ATENCAO PSICOSSOCIAL DE PEDREIRA	2042231		M
CENTRO DE REABILITACAO MOVIMENTO	3662837	3244072000172	M
CLIN AUDIO SERVICOS FONOAUDIOLOGICOS LTDA ME	3679136	7506690000102	M
CONS ODONTOLOGICO ITALO FRANCISCO BACCARELLI	5041708		
CONSAUDE	5466601	7640681000100	E
CORTI FONOAUDIOLOGIA ASSESSORIA E SERVICOS LTDA	6576621	4661275000208	M
DR NELSON LABORATORIO DE ANALISES	5350980	4684698000162	M
EQUILIBRIO PSICOLOGIA E NUTRICAO CEMESP	6890954	10776960000100	M
EQUILIBRIO PSICOLOGIA E NUTRICAO POLICLIN	6818358	10776960000282	M
FEMINT CLINICA MEDICA CIRURGICA S S	6318576	8467872000176	M
FERNANDO CESAR CARVALHO	6434738		M
FERNANDO JOSE SALES CARNEIRO	6686966		M
FISIOCLINICA PEDREIRA	3604314	7077427000137	M
FUNBEPE PEDREIRA	2078422	59006460000170	M
JORGE LUIZ DE SOUZA	6844863		M
JOSE CLODOALDO BUENO DE MORAES	6007392		M
JOSE JURANDIR PIVA JUNIOR	6202497		M
LABORATORIO DE PATOLOGIA MAURICIO BUENO	6434932	51301174000397	M
LEA SCATENA VALERIO	6009565		M
MARCELO FERRAZ MAIOLI	6691153		M
O PED PEDIATRIA	6871917		M
OSVALDO CRUZ LABORATORIO DE ANALISES	2061422	555447000127	M
POLICLIN	3662683	4178898000143	M
PRECISION LABORATORIO DE ANALISES	2749998	48179683000112	M
QUALILAB LABORATORIO DE ANALISES CLINICAS	2750082	5444360000104	M
SANTOS LEAL SERVICOS MEDICOS DE IMAGENS LTDA	6007457	4469381000103	M
SECRETARIA MUNICIPAL DE SAUDE DE PEDREIRA	6408842		M
SERGIO LUIS MARSON	6541070		M
TAIS BALDASSO	6430813		M
USF ADELAIDE CARDOSO NIERI	6518656		M
USF BENEDITO CANDIDO DA SILVA	2028301		M
USF DONA MARIA HERREIRA LOPES	2062712		M
USF DR LUIS GUILHERME ROCHA	2063379		M
USF DRA SONIA OLIVEIRA MARTINS	2030802		M
USF MIRIAN LEONARDI RACHED	6518664		M
USF SAO RAFAEL ARCANJO	2063387		M

É possível observar na Figura 157, a Central Municipal de saúde Dr. Euclides Nery.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Figura 157. Vista da Central Municipal de saúde Dr. Euclides Nery

6.4.7.6.1. Recomendações e sugestões para os serviços de resíduos de serviços de saúde

- Efetuar um cadastro de todos os geradores por técnicos independentes da equipe de operação (estagiários, fiscal, etc);
- Mapear todos os pontos em planta da cidade de acordo com a categoria de geradores;
- Identificar geradores que necessitam construir e/ou adequar os abrigos de r.s.s;
- Fornecer uniformes, equipamentos de proteção individual em quantidade suficiente para a troca diária, e assumir a lavagem e desinfecção dos mesmos. Ressalta-se que tais uniformes e equipamentos deverão ser fornecidos aos funcionários da Prefeitura que realizam o transporte interno dos resíduos de serviço de saúde. Quanto ao transporte externo, ou seja, da fonte geradora até o destino final, tais uniformes e equipamentos são de responsabilidade da Empresa contratada;
- Avaliar e discutir os problemas operacionais de forma rotineira no sentido de encaminhar soluções e agir junto aos geradores;
- Executar lavagem e higienização diária dos compartimentos que armazenam o resíduo de serviço de saúde;
- Organizar eventos (palestras, reuniões) para informação e conscientização de todos os geradores de resíduos de serviços de saúde atendidos pela Prefeitura de Pedreira.

- Estabelecer um sistema de identificação e registro (antes do tratamento) dos resíduos oriundos dos municípios vizinhos como medida de segurança e possibilitar orientações sobre o acondicionamento;

- Criar documento / contrato de prestação de serviços que deverão conter instruções sobre as formas de acondicionamento dos resíduos e quais resíduos são permitidos o seu recebimento na unidade de tratamento;

- Implantar controle de recepção dos resíduos, pesagem, vistoria expedita do acondicionamento, embalagens inadequadas, quantidade de volumes (sacos e caixas) etc., ficando uma via com o transportador e outra no arquivo da Prefeitura;

- Avaliar as condições físicas do espaço destinado ao recebimento e armazenagem dos resíduos (drenagem, água quente sob pressão, procedimentos de higienização, telagem, identificação da área conforme Norma da ABNT).

6.4.7.7. Aterro Sanitário

O município de Pedreira possui um aterro sanitário municipal que é de responsabilidade do Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto, possui licença de operação da CETESB, Assim, todo resíduo sólido doméstico gerado no município é encaminhado para o referido aterro sanitário municipal.

O aterro sanitário de Pedreira (Figura 158) - SP localiza-se próximo à rodovia SP-095 (Rodovia João Beira - Jaguariúna/Amparo), distante da entrada da cidade 1,13 km, distância esta percorrida em asfalto e um trecho de 0,53 km em estrada de terra, totalizando um trajeto de 1,66 km (Figura 159).

Possui uma área de 45.900 m^2 cercado em boa parte por mata, com 104 m^2 de área construída, possui cercamento constituído de arame e mourões, sua guarita está localizada na entrada do aterro junto ao portão (Figura 160), existe um porteiro que fica no local durante o dia, e existe uma pequena construção próxima a guarita, no local existe uma máquina retroescavadeira de rodas (Figura 161) e uma carregadeira de esteiras, que fazem o trabalho de manutenção do local, movimentação e cobrimento dos resíduos, o solo é impermeabilizado (Figura 162), há também em sua área de instalação uma estrutura física (Figura 163) capaz de receber e armazenar os líquidos produzidos durante a decomposição dos resíduos (chorume), para posterior encaminhamento uma estação de tratamento.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Sua licença de instalação foi concedida pela CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental em 26-06-2000 e com licença de operação válida até 27-10-2015.

A cidade de Pedreira com uma produção de resíduos sólidos domésticos (RSD) de aproximadamente 0,630kg/hab encaminha para o aterro sanitário, mensalmente 700 t de resíduos coletados.

Figura 158. Vista do Aterro Sanitário Municipal

Figura 159. Localização do Aterro Sanitário Municipal

Figura 160. Portão de entrada e guarida do aterro municipal

Figura 161. Retro-escavadeira realizando movimentação de solo

Figura 162. Solo impermeabilizado

Figura 163. Caixa de coleta de chorume

6.4.7.8. Áreas de disposição de animais mortos

O município de Pedreira não possui área específica para lançamento de animais mortos. Os animais mortos no canil municipal são encaminhado ao Sterlix Ambiental em Mogi-Mirim/SP.

6.4.7.9. Novos projetos ligados a Limpeza Urbana

No presente plano, sugere-se realizar um estudo de viabilidade visando à implantação de usina de compostagem, cujo objetivo é transformar os resíduos sólidos domiciliares (parte orgânica) em adubo. Assim, além da questão ambiental (depositar menos resíduos sólidos em valas nos aterros sanitários) e econômica (evitar custos de transporte e disposição dos

resíduos nos aterros sanitários), também existe a questão educacional, onde será possível conscientizar as crianças do município, através de visitas na usina de compostagem, das contribuições ao meio ambiente que o ser humano pode realizar. No entanto, vários destes projetos não deram seqüências em muitos municípios, pois os custos de implantação e manutenção em relação a arrecadação (venda dos adubos gerados), em vários locais não são equilibrados, acarretando prejuízos financeiros. Por isto, recomenda-se um estudo de viabilidade técnica para verificar a potencialidade de instalar o programa de compostagem de resíduos sólidos no município de Pedreira.

6.4.7.10. Campanhas de educação ambiental

A eficiência dos serviços de limpeza pública depende intensamente dos hábitos da população, geradora dos resíduos urbanos.

Por esta razão, a realização de campanhas permanentes de educação ambiental casa a casa, focadas na forma de geração dos resíduos sólidos, envolvendo forças vivas da comunidade, é a maneira mais efetiva e econômica de se obter melhores resultados com menores recursos. Recomenda-se que a Prefeitura realize **campanhas permanentes de educação ambiental**, com focos diversos, citando-se:

a) separação do lixo seco do lixo úmido,

b) utilização adequada das caçambas de coleta de entulho de construção,

c) redução do lixo jogado nas vias e logradouros públicos e

d) colocação de restos de poda e corte de árvores nos dias determinados pela Prefeitura.

6.4.7.11. Diretrizes Gerais para o Serviço de Resíduos Sólidos

Dentro do tema gestão, as ações apontam para a necessidade de desenvolver um plano integrado de resíduos sólidos, com as Secretarias de saúde, municipal e estadual, de forma a contemplá-lo com a visão de saneamento do meio ambiente urbano e combate a vetores, em especial aqueles ligados à dengue e à lechimaniose.

As ações reconhecem o papel importante que a coleta seletiva desempenha dentro de todo o sistema de resíduos sólidos e aponta para a necessidade de ampliar a conscientização

da população sobre a sua importância e, assim, implantar o serviço, garantindo uma vida útil maior ao aterro sanitário.

A Prefeitura aponta para a necessidade de implantar uma Central de Triagem de Recicláveis , de forma a que esta trabalhe com o máximo possível de resíduos recolhidos. As propostas caminham na direção de também reduzir o volume de reciclados que hoje vão para o aterro em função da não existência da coleta seletiva.

Com base nessas propostas apresentadas, as diretrizes gerais definidas para o serviço de resíduos sólidos, compreendendo os setores de coleta, coleta seletiva, resíduos de serviços de saúde, entulhos e limpeza pública são as seguintes:

I. Implantar o sistema de coleta seletiva, através de campanhas de conscientização da população e ampliação dos pontos de coleta e do atendimento.

II. Elaboração de estudo para implantar a Central de Triagem de Recicláveis na coleta de materiais recicláveis.

III. Elaboração de um plano integrado de gestão em resíduos sólidos para o município sob a visão de ter maior qualidade sanitária do ambiente urbano e observando:

i. Encontrar formas integradas entre os diferentes setores da Prefeitura e da sociedade civil, como associações de bairros, de forma a solucionar os depósitos irregulares nos terrenos e áreas públicas, através de fiscalização rigorosa e ações sócio-educativas;

ii. Encontrar melhores formas para a disposição correta dos resíduos sólidos produzidos na zona rural, através de soluções técnicas ecologicamente corretas e adequadas á situação;

iii. Regulamentar o trabalho com carroceiros para melhoria da destinação dos resíduos coletados pelos mesmos.

IV. Encontrar formas que possam subsidiar os custos do serviço, através de parcerias ou comercialização de reciclados.

V. Encontrar formas que integre os catadores autônomos de resíduos recicláveis ao serviço público, de forma a garantir maior salubridade nas suas residências e maior eficácia na venda dos produtos.

VI. Criar o sistema de resíduos sólidos de forma a contemplarem as ações e soluções individuais, institucionais e públicas existentes de forma a melhorar as condições de salubridade ambiental.

VII. Criar condições para o recolhimento e disposição final dos resíduos especiais, como baterias, pilhas, lâmpadas, etc. envolvendo os produtores, consumidores e gestores públicos.

VIII. Elaboração de estudos técnicos, envolvendo todos os elementos e instituições que participam do sistema desde a produção, coleta, transporte e disposição dos resíduos de serviço de saúde de maneira a minimizar os riscos á saúde através de contaminação.

IX. Elaborar plano de gestão para os resíduos de construção civil e de limpeza urbana de forma a melhorar as condições sanitárias da cidade e ainda de forma a envolver os segmentos sociais ligados diretamente ao problema, divulgando amplamente os pontos de depósito.

X. Rever o serviço de limpeza urbana para torná-lo mais eficaz, garantindo ampla participação da população.

XI. Viabilizar a implantação de unidade de tratamento de resíduos de construção civil de forma a garantir o seu reaproveitamento;

XII. Realizar um estudo de viabilidade técnica para verificar a potencialidade de instalar o programa de compostagem de resíduos sólidos no município.

XIII. Realizar estudos com objetivo de diminuição o uso de sacolas plásticas de supermercados, substituindo-as por sacolas de tecidos ou fibras naturais.

XIV. Intensificar a campanha de coleta de óleo de cozinha usado.

XV. Organizar de forma emergencial o serviço de recebimento de entulhos de construção civil e de limpeza em geral.

XVI. Desenvolver programa e projetos para aproveitamento de certos resíduos, como compostagem de resíduos orgânicos, de forma a garantir uma menor demanda de resíduos para o aterro sanitário.

XVII. Que a Prefeitura acompanhe a operação do aterro sanitário (tanto quanto dos recursos humanos como equipamentos) para que este siga as normas técnicas de operação recomendadas pela CETESB;

XVIII. Incrementar a utilização do processo de trituração de documentos oficiais, ou sigilosos, junto ás empresas privadas, bancos e prestadoras de serviço.

7. CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICIPIO DE PEDREIRA

7.1. Crescimento Populacional do Município de Pedreira

Na Tabela 56 é apresentado os dados obtidos no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da população do município de Pedreira – SP. Na Figura 164 é apresentada a variação da população do município de Pedreira no período de 1991 a 2010, com os mesmos dados apresentados na Tabela 54.

Tabela 56. População do município de Pedreira – SP (IBGE)

Ano	População
1991	27.972
1996	31.764
2000	35.219
2007	38.152
2010	41.558
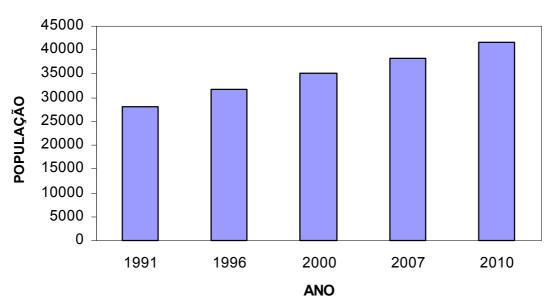
Figura 164. Variação da população do município de Pedreira no período de 1991 a 2010. (fonte: IBGE)

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Conforme apresentado na Figura 164, verifica-se que nos últimos vinte anos o município de Pedreira apresentou acentuado crescimento populacional, podendo ser constatado que em média este crescimento foi igual a 2,4% ao ano.

7.2. Projeção Populacional do Município de Pedreira

As projeções populacionais constituem uma das mais importantes atividades desenvolvidas para o desenvolvimento do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Pedreira.

As projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento, tanto na administração pública quanto na privada. Tais informações viabilizam estudos prospectivos da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água ou a quantidade de vagas necessárias na rede de ensino, além de serem fundamentais para pesquisadores e estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são a formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres, bem como para o setor privado no dimensionamento de mercados.

As projeções populacionais entram ainda no cálculo de vários indicadores econômicos e sociais, como, por exemplo, PIB *per capita*, taxa de participação no mercado de trabalho e leitos por mil habitantes, utilizados para avaliar e monitorar o grau de desenvolvimento de uma região geográfica e os esforços do governo para atender às demandas da sociedade.

Através da adoção de cálculos de equações consolidadas pode ser oferecido neste trabalho valores confiáveis para as projeções populacionais e cenários demográficos futuros, procurando evitar a proliferação de estatísticas díspares, construídas com diversas metodologias, algumas longe do rigor cientifico necessário a esse tipo de calculo.

As projeções elaboradas levaram em conta os modelos de crescimento populacional com as equações de Ajuste Linear, Ajuste Exponencial e Curva Logística, além dos valores apresentados pelo sistema SEADE com as projeções populacionais por sexo, faixas etárias qüinqüenais e idade escolar, para o período de 2001 a 2020, com diversas possibilidades de agregação regional.

Neste Plano Municipal de Saneamento Básico serão considerados três (03) cenários de projeção populacional com valores de população máxima, média e mínima, que irão concorrer

para o dimensionamento da infra-estrutura de Abastecimento de Água, Esgotos Sanitários, Manejo da Drenagem Pluvial e Resíduos Sólidos.

Assim na seqüência são apresentados os modelos de crescimento populacional ajustados para o município de Pedreira – SP.

7.2.1. Modelo Linear de Crescimento Populacional

Na Figura 165 são apresentados os gráficos do ajuste linear do crescimento populacional do município de Pedreira – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Linear foi igual a 0,99, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um ótimo ajuste aos dados reais. Através do ajuste Linear foi possível obter a Equação 04 que estima a população do município de Pedreira em função do ano de interesse.

$$Pop = 655{,}50103 \cdot (Ano) - 1.276.563{,}4893 \quad (04)$$

Na Tabela 57 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Pedreira no período de 2012 até o ano de 2032. Observe que na Tabela 57 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que o erro relativo tendeu a ser inferior a 5%. Desta forma a população estimada para o ano de 2032 foi igual a 55.414 habitantes para o município de Pedreira – SP.
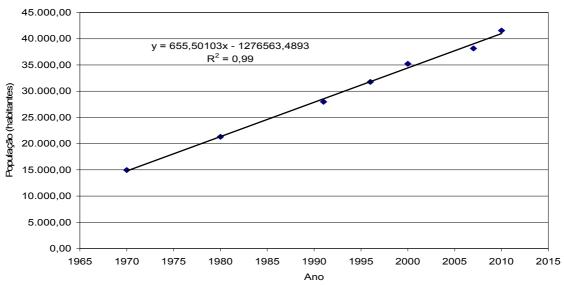
Figura 165. Ajuste do modelo Linear do crescimento populacional

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 57. Populações estimadas pelo modelo Linear para o município de Pedreira até o ano de 2032

MODELO LINEAR					
Ano	**População**	**Erro Relativo (%)**	**Ano**	**População**	**Erro Relativo (%)**
1970	14.773,54	1,23	2001	35.094,07	
1971	15.429,04		2002	35.749,57	
1972	16.084,54		2003	36.405,07	
1973	16.740,04		2004	37.060,57	
1974	17.395,54		2005	37.716,08	
1975	18.051,04		2006	38.371,58	
1976	18.706,55		2007	39.027,08	-2,29
1977	19.362,05		2008	39.682,58	
1978	20.017,55		2009	40.338,08	
1979	20.673,05		2010	40.993,58	1,36
1980	21.328,55	-0,16	2011	41.649,08	
1981	21.984,05		2012	42.304,58	
1982	22.639,55		2013	42.960,08	
1983	23.295,05		2014	43.615,59	
1984	23.950,55		2015	44.271,09	
1985	24.606,06		2016	44.926,59	
1986	25.261,56		2017	45.582,09	
1987	25.917,06		2018	46.237,59	
1988	26.572,56		2019	46.893,09	
1989	27.228,06		2020	47.548,59	
1990	27.883,56		2021	48.204,09	
1991	28.539,06	-2,03	2022	48.859,59	
1992	29.194,56		2023	49.515,09	
1993	29.850,06		2024	50.170,60	
1994	30.505,56		2025	50.826,10	
1995	31.161,07		2026	51.481,60	
1996	31.816,57	-0,17	2027	52.137,10	
1997	32.472,07		2028	52.792,60	
1998	33.127,57		2029	53.448,10	
1999	33.783,07		2030	54.103,60	
2000	34.438,57	2,22	2031	54.759,10	
			2032	55.414,60	

7.2.2. Modelo Exponencial de Crescimento Populacional

Na Figura 166 são apresentados os gráficos do ajuste exponencial do crescimento populacional do município de Pedreira – SP. Observe que o coeficiente de correlação (R^2) obtido no ajuste Exponencial foi igual a 0,995, ou seja, estatisticamente o modelo apresentou um ótimo ajuste aos dados reais. Através do ajuste Exponencial foi possível obter a Equação 05 que estima a população do município de Pedreira em função do ano de interesse.

$$\text{Pop} = 8{,}2812^{-18} \cdot e^{(0{,}024879 \cdot Ano)} \quad (05)$$
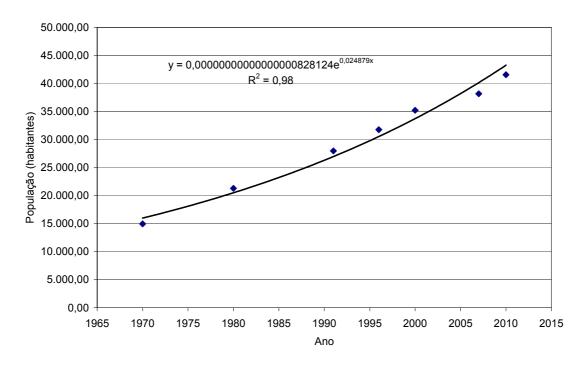
Figura 166. Ajuste do modelo Exponencial do crescimento populacional

Na Tabela 58 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Pedreira até o ano de 2032. Observe que na Tabela 58 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. O modelo Exponencial tende a majorar a população futura, pois como o modelo é exponencial a taxa de crescimento tende a ser cada vez mais acentuada na medida em que os anos se passam, sendo que este fato não é o esperado uma vez que a taxa de crescimento tende a se estabilizar e não aumentar para as condições atuais e futuras. No entanto, verifica-se que para o período de 1991 a 2010 o município de Pedreira apresentou um crescimento exponencial, no entanto espera-se que esta taxa de crescimento acentuada não se mantenha nos próximos anos. Segundo o modelo exponencial, a população estimada para o ano de 2032 foi igual a 74.726 habitantes para o município de Pedreira – SP.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 58. Populações estimadas pelo modelo Exponencial para o município de Pedreira até o ano de 2032

MODELO EXPONENCIAL					
Ano	População	Erro Relativo (%)	Ano	População	Erro Relativo (%)
1970	15980	-6,84	2001	34556	
1971	16383		2002	35427	
1972	16795		2003	36319	
1973	17218		2004	37234	
1974	17652		2005	38172	
1975	18097		2006	39134	
1976	18553		2007	40119	-5,16
1977	19020		2008	41130	
1978	19499		2009	42166	
1979	19990		2010	43228	
1980	20494	3,76	2011	44317	
1981	21010		2012	45434	
1982	21539		2013	46578	
1983	22082		2014	47752	
1984	22638		2015	48954	
1985	23209		2016	50188	
1986	23793		2017	51452	
1987	24393		2018	52748	
1988	25007		2019	54077	
1989	25637		2020	55439	
1990	26283		2021	56836	
1991	26945	3,67	2022	58267	
1992	27624		2023	59735	
1993	28320		2024	61240	
1994	29033		2025	62783	
1995	29764		2026	64364	
1996	30514	3,93	2027	65986	
1997	31283		2028	67648	
1998	32071		2029	69352	
1999	32879		2030	71099	
2000	33707	4,29	2031	72890	
			2032	74726	

7.2.3. Modelo da Curva Logística do Crescimento Populacional

Na Figura 167 são apresentados os gráficos do ajuste da curva logística do crescimento populacional do município de Pedreira – SP. O interessante que este método ressalta que todo município tende a uma população de saturação, enquanto que os outros métodos estabelecem sempre um crescimento, independente do ano de interesse. Através do

ajuste da curva logística foi possível obter a Equação 06 que estima a população do município de Pedreira em função do ano de interesse.

$$Pop = \frac{52.431,09}{1 + e^{1,8769 - 0,06987 \cdot (Ano - 1970)}} \qquad (06)$$
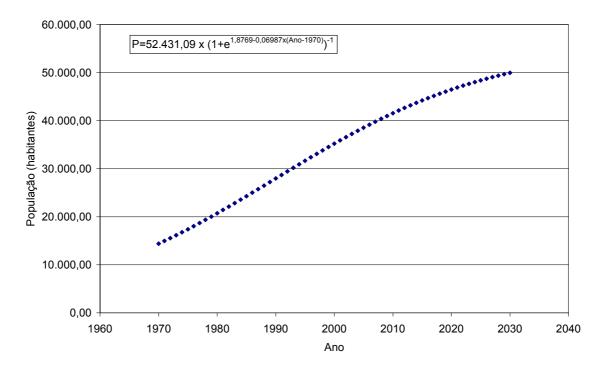
Figura 167. Ajuste do modelo Logístico do crescimento populacional

O modelo estimou que a população de saturação para o município de Pedreira é igual a 52.431 habitantes.

Na Tabela 59 são apresentadas as populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Pedreira até o ano de 2040. Observe que na Tabela 59 também são apresentados os erros relativos aos dados reais, ou seja, às populações dos anos de 1991, 1996, 2000, 2007 e 2010. Observe que os erros relativos tende a serem inferiores a 4,5% para o período de 1990 a 2010. Desta forma a população estimada para o ano de 2032 foi igual a 50.516 habitantes para o município de Pedreira – SP.

Tabela 59. Populações estimadas pelo modelo da curva logística para o município de Pedreira até o ano de 2032

MODELO LOGÍSTICO					
Ano	**População**	**Erro Relativo (%)**	**Ano**	**População**	**Erro Relativo (%)**
1970	14.395,29	3,76	2001	35.906,15	
1971	14.969,04		2002	36.583,08	
1972	15.557,11		2003	37.249,10	
1973	16.159,17		2004	37.903,56	
1974	16.774,87		2005	38.545,85	
1975	17.403,78		2006	39.175,45	
1976	18.045,41		2007	39.791,86	-4,30
1977	18.699,23		2008	40.394,66	
1978	19.364,65		2009	40.983,48	
1979	20.041,02		2010	41.558,00	0,00
1980	20.727,64	2,66	2011	42.117,96	
1981	21.423,77		2012	42.663,15	
1982	22.128,60		2013	43.193,42	
1983	22.841,29		2014	43.708,65	
1984	23.560,96		2015	44.208,78	
1985	24.286,69		2016	44.693,79	
1986	25.017,53		2017	45.163,72	
1987	25.752,49		2018	45.618,63	
1988	26.490,57		2019	46.058,61	
1989	27.230,75		2020	46.483,80	
1990	27.972,00		2021	46.894,37	
1991	28.713,27	-2,65	2022	47.290,52	
1992	29.453,54		2023	47.672,46	
1993	30.191,76		2024	48.040,43	
1994	30.926,91		2025	48.394,71	
1995	31.657,99		2026	48.735,57	
1996	32.384,02	-1,95	2027	49.063,31	
1997	33.104,03		2028	49.378,24	
1998	33.817,12		2029	49.680,68	
1999	34.522,39		2030	49.970,95	
2000	35.219,00	0,00	2031	50.249,40	
			2032	50.516,37	

7.2.4. Estimativa Populacional – Fundação Seade

Na seqüência será apresentado o estudo da estimativa populacional para o município de Pedreira efetuado pela Fundação Seade.

O sistema apresenta as projeções populacionais por sexo e faixas etárias quinquenais, para o período de 2001 a 2011 e para os anos de 2015 e 2020, com diversas possibilidades de agregação regional, que vão desde os municípios até o total do Estado. O Sistema Seade de

Projeções Populacionais – SSPP permite ainda o *download* dos resultados da pesquisa, no formato CSV. A Fundação Seade realiza, mensalmente, uma pesquisa nos Cartórios de Registro Civil de todos os municípios do Estado de São Paulo, coletando informações detalhadas sobre o registro legal dos eventos vitais – nascimentos, casamentos e óbitos. Esses dados, associados àqueles provenientes dos Censos Demográficos, possibilitam o acompanhamento contínuo da dinâmica demográfica do Estado de São Paulo, de forma tanto agregada como desagregada por regiões, municípios e distritos da capital.

Esse conjunto detalhado de informações habilita a Fundação Seade a aplicar uma metodologia de projeção que, reconhecidamente, possui uma série de vantagens em relação a outros métodos. Trata-se do método dos componentes demográficos, processo analítico que destaca os papéis da fecundidade, mortalidade e migração no crescimento populacional, permitindo a construção de hipóteses de projeções mais seguras e eficazes. O modelo de projeção considerado adota uma hierarquia que parte da projeção para o total do Estado e se desagrega em regiões administrativas e municípios.

Os estudos detalhados e aprofundados dos componentes da dinâmica demográfica, no passado e no presente, orientam a formulação das hipóteses necessárias para aplicação do modelo demográfico de projeções. A combinação das diversas hipóteses fornece uma gama de situações possíveis de ocorrer no período a ser projetado. A aplicação deste método exige estimativas das funções de mortalidade, fecundidade e migração para cada área a ser projetada. Para que estas estimativas sejam realizadas e reflitam a real dinâmica demográfica regional e municipal, é preciso contar com dados precisos e detalhados por idade e sexo.

O método dos componentes demográficos parte de uma divisão da população de base em cortes ou grupos etários definidos. Para cada corte, são considerados os componentes do crescimento populacional, que possibilitam determinar a população do período de projeção.

As populações projetadas ora disponibilizadas correspondem a uma revisão daquelas anteriormente realizadas em 2002, que tiveram como base a população por idade e sexo recenseada em 2000, pelo IBGE, e as estatísticas vitais produzidas pela Fundação Seade até 2001. Nessa revisão, foram consideradas as novas tendências apontadas para os componentes demográficos a partir das estatísticas vitais atualizadas até 2007 e das mudanças bruscas de tendência de crescimento populacional reveladas pela Contagem Populacional de 2007 (IBGE). No caso da fecundidade, o indicador utilizado é a taxa de fecundidade total elaborada a partir das estatísticas de nascimento, segundo a idade da mãe, produzidas pela Fundação Seade. O estabelecimento das hipóteses sobre a evolução futura da fecundidade baseia-se na

análise da tendência observada nessas taxas de fecundidade e no comportamento de outros países.

Para a mortalidade, o principal indicador utilizado no modelo de projeção é a esperança de vida ao nascer, determinada por meio da construção de tábuas de mortalidade baseadas nas estatísticas de óbitos por idade e sexo, calculadas pelo Seade. Também são analisadas as tendências das causas de morte, que fundamentam a evolução passada da mortalidade e as perspectivas futuras.

Em relação à migração, considera-se uma estimativa indireta dos saldos migratórios a partir da diferença entre o crescimento populacional observado entre dois recenseamentos e o saldo vegetativo (nascimentos menos óbitos produzidos pela Fundação Seade). O indicador utilizado no modelo de projeção corresponde à taxa líquida de migração, e a formulação de hipóteses para a tendência futura leva em conta, além da análise das tendências passadas, o diálogo com especialistas na temática socioeconômica.

Na primeira etapa de execução do método dos componentes demográficos, são elaboradas as projeções de população, por sexo e grupos de idade, para o Estado de São Paulo e suas regiões administrativas. Em um segundo momento, projetam-se as populações municipais, cujos resultados posteriormente são compatibilizados, de modo que a soma de suas populações corresponda à projeção populacional de cada região administrativa, em cada período de projeção. Esta metodologia apresenta-se como a mais adequada para realizar projeções populacionais, por reproduzir o processo de crescimento demográfico e permitir o acompanhamento analítico dos resultados finais, conforme se verifiquem as hipóteses esperadas no futuro. Essa avaliação não seria possível se fossem empregadas metodologias de projeção puramente matemáticas.

Nas Tabelas 60 a 63 são apresentadas as projeções populacionais realizadas pela Fundação SEADE para o município de Pedreira.

Tabela 60. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2001 do município de Pedreira

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	1.351	1.355	2.706
05 a 09 anos	1.394	1.474	2.868
10 a 14 anos	1.621	1.641	3.262
15 a 19 anos	1.733	1.665	3.398
20 a 24 anos	1.767	1.659	3.426
25 a 29 anos	1.533	1.551	3.084
30 a 34 anos	1.511	1.476	2.987
35 a 39 anos	1.447	1.465	2.912
40 a 44 anos	1.265	1.228	2.493
45 a 49 anos	1.040	1.068	2.108
50 a 54 anos	863	813	1.676
55 a 59 anos	648	688	1.336
60 a 64 anos	516	605	1.121
65 a 69 anos	445	493	938
70 a 74 anos	312	418	730
75 anos e mais	318	469	787
Total da Seleção	**17.764**	**18.068**	**35.832**
Total Geral da População	**17.764**	**18.068**	**35.832**

Fonte: Fundação Seade

Tabela 61. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2010 do município de Pedreira

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	1.254	1.191	2.445
05 a 09 anos	1.391	1.308	2.699
10 a 14 anos	1.565	1.557	3.122
15 a 19 anos	1.606	1.617	3.223
20 a 24 anos	1.964	1.853	3.817
25 a 29 anos	1.977	1.890	3.867
30 a 34 anos	1.834	1.806	3.640
35 a 39 anos	1.608	1.653	3.261
40 a 44 anos	1.547	1.550	3.097
45 a 49 anos	1.465	1.518	2.983
50 a 54 anos	1.266	1.245	2.511
55 a 59 anos	964	1.022	1.986
60 a 64 anos	733	756	1.489
65 a 69 anos	507	631	1.138
70 a 74 anos	385	500	885
75 anos e mais	511	827	1.338
Total da Seleção	**20.577**	**20.924**	**41.501**
Total Geral da População	**20577**	**20.924**	**41.501**

Fonte: Fundação Seade

Tabela 62. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2015 do município de Pedreira

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	1.392	1.328	2.720
05 a 09 anos	1.392	1.328	2.720
10 a 14 anos	1.510	1.444	2.954
15 a 19 anos	1.528	1.546	3.074
20 a 24 anos	1.610	1.730	3.340
25 a 29 anos	1.892	1.947	3.839
30 a 34 anos	2.030	1.986	4.016
35 a 39 anos	1.993	1.927	3.920
40 a 44 anos	1.673	1.748	3.421
45 a 49 anos	1.587	1.613	3.200
50 a 54 anos	1.468	1.555	3.023
55 a 59 anos	1.210	1.254	2.464
60 a 64 anos	923	1.033	1.956
65 a 69 anos	698	744	1.442
70 a 74 anos	465	586	1.051
75 anos e mais	566	920	1.486
Total da Seleção	**21.937**	**22.689**	**44.626**
Total Geral da População	**21.937**	**22.689**	**44.626**

Fonte: Fundação Seade

Tabela 63. Projeção Populacional realizada pela Fundação SEADE para o ano de 2020 do município de Pedreira

Faixa Etária - Quinquenal	Homem	Mulher	Total
00 a 04 anos	1.366	1.303	2.669
05 a 09 anos	1.417	1.352	2.769
10 a 14 anos	1.427	1.363	2.790
15 a 19 anos	1.553	1.489	3.042
20 a 24 anos	1.576	1.600	3.176
25 a 29 anos	1.659	1.789	3.448
30 a 34 anos	1.937	2.004	3.941
35 a 39 anos	2.063	2.034	4.097
40 a 44 anos	2.010	1.962	3.972
45 a 49 anos	1.675	1.772	3.447
50 a 54 anos	1.570	1.625	3.195
55 a 59 anos	1.425	1.550	2.975
60 a 64 anos	1.145	1.234	2.379
65 a 69 anos	843	966	1.839
70 a 74 anos	604	696	1.300
75 anos e mais	670	1.074	1.744
Total da Seleção	**22.940**	**23.843**	**46.783**
Total Geral da População	**22.940**	**23.843**	**46.783**

Fonte: Fundação Seade

Na Tabela 64 são apresentados os dados referentes as estimativas populacionais do município de Pedreira de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 64. Dados do município de Pedreira de acordo com a base de dados da Fundação Seade

Ano	População (habitantes)
2010	41.558
2012	42.835
2015	44.626
2017	45.492
2020	46.783
2022	48.556
2025*	49.730
2027	50.991
2030*	52.863
2032*	54.203

- - valor estimado considerando uma extrapolação linear do período de 2010 a 2032

7.2.5. Comparação das Metodologias Utilizadas

A projeção do crescimento populacional depende de fatores locais e externos de ordem social, econômica, política, além de condições ambientais e do meio físico da região. Esses fatores tornam bastante complexos uma projeção que venha a se confirmar ao longo do tempo, mas, mesmo com essas dificuldades é fundamental efetua-la de forma consistente, embasada em hipóteses verificadas a partir de visitas e inspeções de campo, consultas a órgãos e entidades ligados ao desenvolvimento urbano e econômico.

Na Tabela 65 são apresentados os dados referentes as estimativas populacionais do município de Pedreira de acordo com as metodologias analisadas no presente estudo.

Tabela 65. Resumo das estimativas populacionais do município de Pedreira

Modelo	Ano 2012	Ano 2017	Ano 2022	Ano 2027	Ano 2032
Linear	42.304	45.582	48.859	52.137	55.414
Exponencial	45.434	51.452	58.267	65.986	74.726
Curva Logística	42.663	45.163	47.290	49.063	50.516
Fundação Seade	42.835	45.492	48.556	50.991	54.203

Analisando os dados apresentados na Tabela 65, constata-se que os dados apresentados pela metodologia da curva logística são os mais coerentes para estimativa futura da população do município de Pedreira, tendo em vista que este método considera uma redução na taxa de crescimento a medida que o município vai crescendo. Desta forma, no presente Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), serão utilizadas as estimativas populacionais obtidas pela Curva Logística.

No entanto, tem-se que o município de Pedreira está situado ao lado do município de Jaguariúna e 43km distante de Campinas, onde existe uma perspectiva de se tornar um município denominado "Dormitório de Campinas". Assim, parte da população passaria o dia em Campinas a trabalho e no período noturno retornaria para Pedreira. Logo, existe também a tendência da população do município crescer significativamente.

Desta forma, o presente trabalho considerou três (03) cenários do crescimento do município de Pedreira, sendo adotado que o município pode a vir ter um crescimento acima do esperado, bem como o crescimento ser mais conservador. Assim, os cenários são:

- **Cenário 01**: crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos bem como da expectativa do município ser denominado "Dormitório de Campinas". Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Exponencial já apresentado, em que para o ano de 2032 tem-se uma população igual a 74.726 habitantes;

- **Cenário 02**: crescimento do município ocorrerá de forma moderada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1. Assim, para este cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método Linear já apresentado, em que para o ano de 2032 tem-se uma população igual a 55.414 habitantes;

- **Cenário 03**: será considerado que o município de Pedreira não terá o crescimento tão significativo, sendo considerado uma redução na taxa de crescimento a medida que o município vai crescendo, tendendo a haver uma população de saturação. Assim, para este

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

cenário será considerado que o crescimento populacional do município seja estimado pelo Método da Curva Logística já apresentada, em que para o ano de 2032 tem-se uma população igual a 50.516 habitantes;

Na Tabela 66 são apresentados os resumos dos cenários de evolução da população do município de Pedreira, visando prever os investimentos necessários para as melhorias no saneamento do município.

Tabela 66. Cenários de evolução da população do município de Pedreira

Cenário	Modelo de Crescimento	Situação	População para o ano de 2032
01	Exponencial	Crescimento do município ocorrerá de forma acentuada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos bem como da expectativa do município ser denominado “Dormitório de Campinas”.	74.726
02	Linear	Crescimento do município ocorrerá de forma moderada em virtude da perspectiva da demanda de novos loteamentos, no entanto, com uma taxa de crescimento inferior ao observado no Cenário 1.	55.414
03	Curva Logística	Será considerado que o município de Pedreira terá o crescimento de forma mais conservadora, sendo considerado uma taxa de crescimento inferior a observada até a presente data.	50.516

A Prefeitura deverá planejar adequadamente o aceite de novos empreendimentos, sendo sugerido que a mesma apresente diretrizes das infra-estruturas necessárias que o empreendedor deva executar para obter a aprovação do projeto. Na seqüência é apresentado um modelo de diretriz para que a Prefeitura de Pedreira utilize para a aprovação de projetos de abastecimento de água e coleta, afastamento de esgoto sanitário, manejo de drenagem urbana e manejo e disposição de resíduos sólidos.

7.3. Diretrizes Para Novos Empreendimentos Devido Ao Crescimento Municipal

Na seqüência são apresentadas as diretrizes que a Prefeitura deverá exigir aos empreendedores que tiverem interesse em implantar novos loteamentos no município de Pedreira.

7.3.1. Diretriz – Infra-Estrutura do Sistema de Abastecimento de Água Solicitado Aos Novos Empreendimentos

Para os novos empreendimentos, deve-se solicitar as seguintes diretrizes para que o empreendedor realize o seu projeto de abastecimento de água para atender os novos lotes.

– Adotar um consumo per capita de 250 litros por habitante por dia;

– Coeficiente do dia de maior consumo : k_1 = 1,3;

– Coeficiente da hora de maior consumo : k_2 = 1,5;

– População média de cinco pessoas por lote;

– Apresentar memorial de cálculo. No projeto, colocar extensões de redes, quantidade e tipo de material utilizado com respectivos diâmetros, sendo diâmetro mínimo de 50 mm e só serão aceitos projetos com sistema de distribuição com rede do tipo malhada formando anéis, não serão aceitos projetos com pontas de rede;

– Pressão dinâmica mínima de 15 m.c.a. e estática máxima de 50 m.c.a.;

– Constar no memorial descritivo e no projeto a utilização de tubo Def°f° e/ou PVC/PBA classe 20 para as redes e para as derivações domiciliares, Tê de serviço integrado para ramais prediais polietileno de alta densidade com DE 20mm derivados de tubulações da rede de distribuição de água de PVC/PBA (Norma Técnica SABESP NTS 175), e adaptador e união de material plástico para tubos de polietileno DE 20 mm para ramais prediais (Norma Técnica SABESP NTS 179);

– Colocar cotas reais e não arbitrárias, curvas de nível de metro em metro;

– Dimensionar sistema produtor de água composto de poço com vazão real de no mínimo para atender o dia de maior consumo e reservatório metálico cilíndrico apoiado e elevado com capacidade para atender a hora de maior consumo. Assim, será de responsabilidade do empreendedor executar as referidas infra-estrutura, ou seja, o poço e o reservatório metálico. Também deverá ser apresentado o projeto da rede que interliga o poço ao reservatório metálico, sendo que na mesma deverá conter macromedidor de vazão do tipo ultrassônico flangeado com bateria com no mínimo de durabilidade 10 anos. A altura do reservatório deverá ser calculada para que as pressões na rede de distribuição sejam no mínimo igual a 15 m.c.a. e máximo igual a 50 m.c.a.. O reservatório será construído em um lote a ser doado à Prefeitura com dimensões de projeto urbanístico do empreendimento na cota mais alta e favorável para que o abastecimento seja feito todo por gravidade.

– As redes de distribuição de água no loteamento podem ser executadas na rua ou na calçada. Caso a rede seja executada na rua, as ligações domiciliares deverão ser executadas no mínimo de 1,00 m atrás da guia e a profundidade mínima da rede deverá ser igual a 1,20m. Se a rede for executada na calçada deverá ser executada uma rede de cada lado da rua, sendo a profundidade mínima igual a 0,80m. No projeto deverá ser apresentado o detalhamento da posição das redes de água em relação à rua e guia;

– Detalhar a posição dos registros e válvulas com os respectivos poços de visita (PV);

– Com relação aos hidrantes públicos, é obrigatório o empreendedor apresentar o projeto aprovado pelo órgão competente (Corpo de Bombeiros);

– Local do reservatório será cercado com alambrado e murado nas divisas com os lotes, com abrigo de 2,00 m x 2,00 m, com laje e cobertura com telhas de barro, bem como espalhado pedrisco em toda área interna. Também deverá ser previsto a instalação de um poste elétrico conforme padrão da concessionária responsável pela energia no município, com luminária no lado interno para iluminação do local. O muro que cercará o reservatório deverá possuir concertinas para a segurança do local.

– O reservatório dimensionado obedecerá aos padrões apresentados e aprovados pela Prefeitura, inclusive com o sistema de comando à distância entre os reservatórios e ou motores (liga/desliga) responsáveis pelo abastecimento deste. Assim, na entrada do reservatório deverá ser previsto a instalação de uma válvula de altitude. Deverá o empreendedor apresentar o local com área mínima correspondente ao lote do empreendimento, onde será implantado o poço de água potável e o reservatório metálico. Também deverá ser apresentado pelo empreendedor o perfil da sondagem do solo, bem como os projetos estruturais da base e fundação de concreto armado, anexar ART’s dos responsáveis técnicos pelos respectivos projetos, e posteriormente termo de doação da referida área a Prefeitura.

– Se houver intervenções em áreas de preservação ambiental, as licenças que se fizerem necessárias serão de responsabilidade do empreendedor bem como todas as licenças pertinentes, inclusive a outorga e licenças necessárias a perfuração do poço de água potável.

– No tampão de FºFº dos Poços de Visita dos registros, deverão estar timbrado a descrição“ ÁGUA “e“ Prefeitura “

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

7.3.2. Diretriz – Infra-Estrutura do Sistema de Coleta e Afastamento do Esgoto Sanitário Solicitado Aos Novos Empreendimentos

Para os novos empreendimentos, deve-se solicitar as seguintes diretrizes para que o empreendedor realize o seu projeto de coleta e afastamento para atender os novos lotes.

– Apresentar memorial de cálculo utilizando como contribuição por habitante os valores descritos anteriormente e como coeficiente de retorno C = 0,90;

– Memorial Descritivo e Projeto, para as redes coletoras, utilizar material de PVC ocre sempre instalado com junta elástica. Para os coletores tronco e interceptores, poderão ser utilizados materiais em Concreto, PVC ocre, desde que sejam justificados a sua utilização e, portanto, necessária a aprovação prévia da Prefeitura. Todos os materiais utilizados deverão atender as Normas Técnicas da ABNT e da SABESP. O diâmetro mínimo a ser utilizado para as redes de coleta do esgoto será igual a 150mm;

– Distância máxima entre Poços de Visitas (PVs) igual à 90 metros;

– Detalhar as posições das redes em relação à rua, com profundidade mínima de 1,50 m, distâncias da guia, declividade, etc. Se as redes forem na rua, as ligações domiciliares deverão ser executadas no mínimo de 1,00 m atrás da guia ou executar as redes no passeio sendo necessário a execução de uma rede em cada lado da rua;

– Detalhar os PVs;

– Colocar cotas reais e curvas de nível de metro em metro;

– Todo o esgoto gerado no empreendimento deverá ser coletado e afastado através de uma rede de material PVC ocre com diâmetro mínimo de 250 mm. Assim, tal coletor deverá ser interligado ao PV existente que a Prefeitura indicará. Deve-se estudar todas as possibilidades de trabalhar com redes com escoamento por gravidade, de forma a não comprometer o sistema já existente, verificando sempre a capacidade de escoamento das redes já implantadas;

– O loteamento após interligado ao sistema público será drenado para a futura Estação de Tratamento de Esgotos, onde será tratado e disposto conforme a legislação vigente, entretanto, caso a conclusão do loteamento se dê antes do início da operação da ETE do Município, caberá o empreendedor, a suas expensas, o tratamento de esgoto do loteamento, que deverá constar em diretriz ou documento hábil da Prefeitura Municipal de Pedreira. Assim, o empreendedor deverá apresentar um projeto de uma ETE visando o tratamento do esgoto gerado no loteamento.

– Se houver intervenções em áreas de preservação ambiental, as licenças pertinentes que se fizerem necessárias serão de responsabilidade do empreendedor.

– No tampão de FºFº dos Poços de Visita, deverão estar timbrado a descrição " ESGOTO " e " Prefeitura "

7.3.3. Diretriz – Condições Gerais dos Projetos de Água de Abastecimento de Coleta e Afastamento de Esgoto Sanitário

Deverá ser apresentada a relação dos materiais quantitativos e orçamento detalhado do custo de todos os serviços a serem empregados nas obras;

Deverá ser apresentado o cronograma físico-financeiro da execução das obras;

A execução dos projetos necessários e todas as obras é de inteira responsabilidade do proprietário/empreendedor, bem como todas as licenças, inclusive as ambientais pertinentes ao empreendimento, e só poderão ser iniciadas após a análise dos projetos e aprovado pela Prefeitura, a qual deverá ser comunicada oficialmente para acompanhamento e fiscalização da execução das obras pelos servidores da Autarquia;

Deverão ser executadas todas as ligações preventivas de água e esgoto, exceto quando a rede de água for executada no passeio público;

Após executadas os obras deverá ser apresentado o cadastro físico de todas as redes, em formato digital (dwg). Deverá ser solicitado o Termo de Vistoria das Obras (TVO) como recebimento provisório, se não houver nenhuma modificação a ser realizada para sanar funcionamento inadequado, após 30 dias poderá ser solicitado o Recebimento Definitivo;

O não cumprimento de qualquer dos itens mencionados acima implicará no não recebimento das obras por parte da Prefeitura.

Todos os serviços que serão interligados a estrutura da Prefeitura deverão ser executados de forma global, ou seja, não serão aceitas obras entregues parciais ou que o Prefeitura será responsável pela sua finalização.

Todos os materiais utilizados nas obras descritas neste documento deverão conter certificados de qualidade do fabricante e estes deverão ser protocolados na Prefeitura até ou antes dos recebimentos provisórios e definitivos.

7.3.4. Diretriz – Construção de Novos Reservatórios Metálicos

Os novos reservatórios metálicos a serem implantados no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira deverão apresentar as características técnicas descritas na seqüência.

O reservatório deverá armazenar água limpa, com um pH que poderá variar de 5,0 a 9,0. As águas são isentas de substâncias agressivas, todavia poderão possuir um teor de até 5,0 mg/l de cloro resultante da desinfecção.

Devido à inexistência de Normas Brasileiras para tanques de aço carbono destinado a reservação de água, foi consultadas e adotadas como referência, as Normas:

- ABNT-NBR 7821/83 -"Tanques Soldados para Armazenamento de Petróleo e Derivados",
- ANSI/AWWA - D-100/96 referente a "Welted Steel Tanks for Water Storage",
- ANSI/AWWA - D-102/03 referente a "Coating Steel Water Storage Tanks" ,
- Código ASME sec. VIII - div. I - vaso de pressão e séc. IX - soldagem,
- Petrobrás N13/90 - Procedimento Aplicação de Tinta.

O empreendedor deverá realizar os seguintes testes após a finalização do reservatório:

- Líquido penetrante,
- Estanqueidade,
- Radiografia ou Ultrasom.

Reservatório deverá ser fabricado em chapas plana de aço carbono com certificados, série – USI-SAC-300 e demais perfiz em ASTM- A36 ou similar.

A espessura mínima das chapas de fundo deverá ser de 6,3 mm.

Já a espessura mínima das chapas do teto e costado deverá ser de no mínimo 4,75 mm, sendo que o fabricante deverá fornecer projeto estrutural e sua respectiva memória de calculo para analise e aprovação pela Prefeitura.

A altura do costado deverá ser tal que permita um espaço livre de 0,40 m entre o nível de água máximo e a cobertura, permitindo assim, a instalação de válvulas RAU, válvulas borboleta para controle de nível, reguladores de nível ou outro tipo de válvula.

O reservatório deverá possuir uma entrada externa, quatro saídas, uma descarga e um extravasor.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

As flanges, onde houver, deverão apresentar a furacão conforme a Norma NBR 7675 PN-10.

O reservatório deverá possuir respiros em quantidade e dimensões adequadas.

O reservatório deverá ser munido de duas adequadas aberturas de inspeção, sendo uma situada no teto e outra no costado.

A inspeção situada na cobertura deverá possuir uma área interna livre de 0,60 metros, sendo que a tampa deverá ser construída de acordo com a norma NBR 7821/78.

A inspeção situada no costado deverá possuir uma área interna livre de 0,60 metros, e localizada a um metro do fundo no costado, sendo que a tampa deverá ser construída de acordo com a norma NBR 7821/78

O reservatório possuirá escadas de acesso internamente e externamente, a ser construído de acordo com as normas aplicáveis NBR 7831/78 e NR 18(segurança).

Internamente ao reservatório, sob a cobertura e próximo à abertura de inspeção, deverá ser previsto um dispositivo que permita a fixação dos cabos elétricos dos reguladores de nível. Esse dispositivo deverá ser suficiente para suportar 3 cabos referentes aos reguladores.

No teto do reservatório (internamente), deverá ser previsto um dispositivo que permita uma passagem adequada para o exterior, dos cabos elétricos dos reguladores de nível. Tal dispositivo poderá ser um "cachimbo" constituído de curvas e tubos de PVC rígido, diâmetro 1".

Na parte externa do reservatório, na vertical, deverão ser previstos dispositivos que permitam a fixação de um tubo de PVC rígido de 1", destinado à passagem dos cabos elétricos dos reguladores de nível.

O reservatório deverá possuir um indicador de nível com escala volumétrica, de acordo com sua capacidade.

Convém salientar, que não serão aceitos indicadores de nível que operem com tubo de PVC transparente ou qualquer outro material translúcido.

O objeto do fornecimento estará sujeito à Inspeção por parte da Prefeitura que a qualquer tempo, tanto antes, durante como após a fabricação.

A Prefeitura contratará uma empresa gerenciadora, especializada na construção de reservatórios metálicos, a qual se responsabilizará pelos serviços de inspeção da qualidade.

Os custos decorrentes dos ensaios de materiais, testes necessários à inspeção, serão de única responsabilidade do empreendedor.

Os testes de inspeção de solda serão:

- Radiografias nos cruzamentos de soldas e em locais aleatórios indicados pelo Inspetor (mínimo de 2 soldas/soldador).

- Ultra-som nos casos em que a radiografia não puder ser utilizada.

Para realizar o teste de estanqueidade o reservatório deverá ser cheio completamente com água até o nível máximo de operação. Quaisquer vazamentos devem ser reparados através de raspagem ou cinzelagem para a remoção das soldas defeituosas, após o que, deverá haver a ressoldagem.

O teste de estanqueidade do costado somente deverá ser realizado após a conclusão e aprovação de todas as soldas do costado e preceder à operação de pintura.

Todas as falhas encontradas nas soldas deverão ser corrigidas, sendo que para cada filme reprovado serão tirados mais 2 filmes rastreadores.

A eficiência dos reparos será verificada por Gamagrafia, sendo que os custos dos mesmos correrão por conta do empreendedor.

As qualificações dos procedimentos de soldagem e dos soldadores deverão atender as normas técnicas vigentes.

Após a execução dos testes desta especificação e com a aceitação dos mesmos pela Inspeção da Prefeitura, poderão ser iniciados os trabalhos dos revestimentos interno e externo.

No caso da montagem no campo em etapas, com as chapas já jateadas e com primer aplicado, os mesmos procedimentos de preparo da superfície e pintura descritas a seguir, deverão ser adotados para os cordões de solda. Quando houver riscos no primer já aplicado em fábrica, provenientes de transporte e/ou manuseio, estes também receberão o mesmo preparo da superfície e pintura descritas abaixo.

O revestimento anticorrosivo interno do reservatório deverá ser à base de epóxi poliamida que não comprometa a qualidade da água, com espessura mínima final de 325 micrometros de filme seco e devendo ser anexado à proposta o atestado de não toxicidade da tinta a ser utilizada.

O preparo da superfície deverá ser pelo sistema de jateamento ao metal branco, padrão SA 3 , Norma SIS.

O primer (revestimento de fundo) deverá ser aplicado, sendo que a espessura mínima final do filme seco serão 150 micrômetros.

O acabamento será aplicado, com no mínimo 175 micrômetros de espessura de filme seco/demão.

O revestimento anticorrosivo externo do reservatório deverá ser pelo sistema Alquídico e com espessura mínima de 100 micrometros de filme seco.

O preparo da superfície deverá ser pelo sistema jateamento ao metal quase branco, padrão SP 2 ½ , Norma SIS.

O primer será aplicado em uma única demão com espessura mínima de filme seco de 40 Micrômetros.

O acabamento deverá ser aplicado em duas demãos com 30 Micrômetros de espessura de filme seco/demão. O material a ser aplicado será o Esmalte alquídico brilhante na cor solicitada pela Prefeitura.

Quanto à inspeção de revestimento interno e externo, deverão ser inspecionados os seguintes itens:

- Aderência de pintura, padrão mínimo 4A ou 4B;
- Espessura da pintura;
- Ausência de falhas.

O reservatório deverá ser entregue à Prefeitura completamente limpo e desinfetado, sendo que esta lavagem e desinfecção final ficarão a cargo do empreendedor.

A placa de identificação deve ser fixada no costado do tanque, adjacente à abertura de inspeção inferior. A placa deve ser fixada por soldagem contínua em toda a volta da placa e deve ser laminada ou fundida em metal não sujeito à corrosão atmosférica.

A placa de identificação deverá ser confeccionada conforme norma NBR 7821.

O reservatório deverá possuir no mínimo 2 logotipos símbolo da Prefeitura, conforme o Lay- Out a ser fornecido.

Deverá ser implantado aterramento no reservatório, bem como a instalação de luz sinaleira conforme padrões normas de segurança. Ressalta-se que para a realização do aterramento o empreendedor deverá fornecer Atestado de Responsabilidade Técnica (ART) emitida pelo profissional que realizou o serviço.

Deverá ser instalado sistema de automação do conjunto motor-bomba que abastece o reservatório. Para tanto, o conjunto motor-bomba que estará situado em um local remoto deverá ser desligado no momento em que o nível do reservatório atingir o máximo, e no momento em que o nível do reservatório atingir 50% do seu volume, o conjunto motor-bomba deve ser acionado. Este sistema de automação deverá consistir de rádios para comunicação.

Deverá ser necessária a instalação de um medidor de vazão do tipo Ultrassônico Flangeado de diâmetro igual a 150mm, com saída 4a20, na entrada do reservatório. Tal

medidor deverá ser instalado em uma caixa de alvenaria que terá a função de abrigo e proteção do equipamento.

O terreno onde deverá ser implantado o reservatório deverá ser delimitado por muro e alambrado. Assim, deve-se considerar:

- nos limites do terreno que forem divisas com lotes, deverão ser executados muros de blocos de concreto (largura 14cm) com altura de 2,5 metros. Este muro também deverá ser rebocado e pintado.

- nos limites do terreno que forem divisas com a rua, deverão ser executado muretas com blocos de concreto (largura 14cm) com altura de 0,5 metros. Acima destas muretas, deverão ser implantados alambrados com altura igual a 2,0 metros, contendo ainda, arame farpado na sua parte superior.

No terreno onde será implantado o reservatório deverá ser construído um quarto de alvenaria, com laje, com dimensões 2x2metros. Este quarto deverá possuir vitro, porta e acabamento. Também deverá ser implantado sistema de energização e alarme.

No chão do terreno deverá ser espalhado brita nº01 com uma espessura mínima de 5 cm.

Também deverá ser implantado um portão de acesso ao terreno de largura igual a 4 metros.

Serão exigidas do fabricante, garantias diferentes para o tanque e para todo o sistema de revestimento.

Para o tanque, a garantia será pelo prazo mínimo de 5 anos, a contar da data de início de operação e sob as condições de serviço indicadas anteriormente. Já para o sistema de revestimento, a garantia será pelo prazo mínimo de 3 anos.

O fabricante deverá apresentar estes Termos, assinados por pessoa credenciada, juntamente com o projeto para aprovação.

Em se verificando qualquer sinal de deterioração das soldas e/ou dos revestimentos ou quebra de resistência física durante o período de garantia, o fabricante estará obrigado a assumir os custos de restauração. Caso os danos sejam irreparáveis, o fabricante estará obrigado a substituir o tanque afetado por outro, inteiramente novo, sem qualquer ônus para a Prefeitura e com uma garantia idêntica a anterior.

O fabricante, quando da entrega do reservatório, deverá enviar duas vias do Data Book a Prefeitura.

8. ESTUDOS DAS VAZÕES DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PEDREIRA

Conforme já descrito anteriormente, foram considerados três cenários de evolução populacional do município de Pedreira, sendo o resumo apresentado na Tabela 67.

Tabela 67. Resumo das estimativas populacionais do município de Pedreira para os três cenários avaliados

Cenário	Ano 2017	Ano 2022	Ano 2027	Ano 2032
01	51.452	58.267	65.986	74.726
02	45.582	48.860	52.137	55.415
03	45.164	47.291	49.063	50.516

Desta forma, para os cálculos da demanda de água do município de Pedreira, também serão considerados os três cenários do crescimento populacional.

Conforme descrito no Item 6.4.4.21, onde foi apresentado os volumes produzidos e micromedidos de água no município de Pedreira, foi possível constatar que para uma população igual a 41.558 habitantes (IBGE, 2010) tem-se um consumo per capta produzido igual a 325,73 L/hab.dia e um consumo per capta micromedido igual a 144,5 L/hab.dia.

Verifica-se que o consumo per capta micromedido do município de Pedreira está dentro do esperado para a região do Estado de São Paulo, onde espera-se consumos micromedidos variando de 140 a 210 L/hab.dia. No entanto, considerando que atualmente existem 22% de perda aparente de água, ou seja, em virtude da sub-medição, tem-se que somada estas perdas no consumo micromedido, o valor per capta consumido no município de Pedreira passa a ser igual a 216,5 L/hab.dia. Assim, é sugerido um trabalho de concientização do uso racional da água. No presente trabalho foi considerado como meta no ano de 2032 ter um consumo micromedido per capta igual a 170L/hab.dia.

Para a situação atual tem-se um índice de perda total no sistema de abastecimento de água igual a 55,53%. Deste índice de perda, foi considerado que 33,53% é referente as perdas físicas de água e 22,00% é referente as perdas aparentes. Como meta para o sistema de abasatecimento, tem-se que para o ano de 2.032, ou seja, daqui a 20 anos, o índice de perdas de água total do sistema de abastecimento de água deverá ser igual a 25%, sendo 12,5% referente as perdas físicas e 12,5% referente as perdas aparentes.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Na sequência são apresentados nas Tabelas 68, 69 e 70 as demandas de água para o município de Pedreira, considerando os três cenários de crescimento populacional.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 68. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 01** da evolução população do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	43.228	100%	43.228	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,0%	216,51	144,85	108,33	135,41	203,11	162,97	203,71	305,57
-	2011	44.317	100%	44.317	325,73	109,22	33,53%	138,77	22,00%	216,51	144,85	111,06	138,82	208,23	167,08	208,85	313,27
0	2012	45.434	100%	45.434	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	113,85	142,32	213,48	171,29	214,11	321,16
1	2013	46.578	100%	46.578	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	116,72	145,90	218,85	175,60	219,50	329,25
2	2014	47.752	100%	47.752	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	119,66	149,58	224,37	180,03	225,03	337,55
3	2015	48.954	100%	48.954	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	122,68	153,34	230,02	184,56	230,70	346,05
4	2016	50.188	100%	50.188	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	125,77	157,21	235,81	189,21	236,51	354,77
5	2017	51.452	100%	51.452	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	118,70	148,37	222,56	165,50	206,88	310,32
6	2018	52.748	100%	52.748	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	121,69	152,11	228,17	169,67	212,09	318,14
7	2019	54.077	100%	54.077	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	124,76	155,94	233,92	173,95	217,43	326,15
8	2020	55.439	100%	55.439	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	127,90	159,87	239,81	178,33	222,91	334,37
9	2021	56.836	100%	56.836	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	131,12	163,90	245,85	182,82	228,53	342,79
10	2022	58.267	100%	58.267	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	125,80	157,25	235,87	163,44	204,30	306,44
11	2023	59.735	100%	59.735	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	128,97	161,21	241,81	167,55	209,44	314,17
12	2024	61.240	100%	61.240	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	132,22	165,27	247,91	171,78	214,72	322,08
13	2025	62.783	100%	62.783	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	135,55	169,43	254,15	176,10	220,13	330,20
14	2026	64.364	100%	64.364	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	138,96	173,70	260,55	180,54	225,67	338,51

Continua...

Tabela 68. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 01** da evolução população do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
15	2027	65.986	100%	65.986	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	134,91	168,64	252,96	164,09	205,11	307,66
16	2028	67.648	100%	67.648	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	138,31	172,89	259,33	168,22	210,27	315,41
17	2029	69.352	100%	69.352	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	141,79	177,24	265,86	172,46	215,57	323,36
18	2030	71.099	100%	71.099	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	145,37	181,71	272,56	176,80	221,00	331,50
19	2031	72.890	100%	72.890	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	149,03	186,28	279,42	181,25	226,57	339,85
20	2032	74.726	100%	74.726	193,13	24,14	12,50%	24,14	12,5%	168,99	144,85	146,16	182,70	274,05	167,04	208,80	313,20

Tabela 69. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 02** da evolução população do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	40.994	100%	40.994	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,0%	216,51	144,85	102,73	128,41	192,61	154,55	193,18	289,78
-	2011	41.649	100%	41.649	325,73	109,22	33,53%	138,77	22,00%	216,51	144,85	104,37	130,46	195,69	157,02	196,27	294,41
0	2012	42.305	100%	42.305	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	106,01	132,52	198,77	159,49	199,36	299,04
1	2013	42.960	100%	42.960	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	107,66	134,57	201,85	161,96	202,45	303,68
2	2014	43.616	100%	43.616	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	109,30	136,62	204,93	164,43	205,54	308,31
3	2015	44.271	100%	44.271	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	110,94	138,68	208,01	166,90	208,63	312,94
4	2016	44.927	100%	44.927	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	112,58	140,73	211,09	169,37	211,72	317,58
5	2017	45.582	100%	45.582	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	105,16	131,45	197,17	146,62	183,28	274,92
6	2018	46.238	100%	46.238	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	106,67	133,34	200,01	148,73	185,91	278,87
7	2019	46.893	100%	46.893	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	108,18	135,23	202,84	150,84	188,55	282,82
8	2020	47.549	100%	47.549	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	109,69	137,12	205,68	152,95	191,19	286,78
9	2021	48.204	100%	48.204	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	111,21	139,01	208,51	155,06	193,82	290,73
10	2022	48.860	100%	48.860	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	105,49	131,86	197,79	137,05	171,31	256,97
11	2023	49.515	100%	49.515	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	106,90	133,63	200,44	138,89	173,61	260,42
12	2024	50.171	100%	50.171	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	108,32	135,40	203,10	140,73	175,91	263,86
13	2025	50.826	100%	50.826	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	109,73	137,17	205,75	142,57	178,21	267,31
14	2026	51.482	100%	51.482	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	111,15	138,93	208,40	144,40	180,51	270,76

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 69. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 02** da evolução população do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
15	2027	52.137	100%	52.137	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	106,60	133,25	199,87	129,65	162,06	243,09
16	2028	52.793	100%	52.793	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	107,94	134,92	202,38	131,28	164,10	246,15
17	2029	53.448	100%	53.448	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	109,28	136,60	204,90	132,91	166,14	249,20
18	2030	54.104	100%	54.104	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	110,62	138,27	207,41	134,54	168,17	252,26
19	2031	54.759	100%	54.759	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	111,96	139,95	209,92	136,17	170,21	255,31
20	2032	55.415	100%	55.415	193,13	24,14	12,50%	24,14	12,5%	168,99	144,85	108,39	135,48	203,22	123,87	154,84	232,26

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 70. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 03** da evolução população do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	41.558	100%	41.558	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,0%	216,51	144,85	104,14	130,18	195,27	156,67	195,84	293,76
-	2011	42.118	100%	42.118	325,73	109,22	33,53%	138,77	22,00%	216,51	144,85	105,54	131,93	197,90	158,79	198,48	297,72
0	2012	42.663	100%	42.663	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	106,91	133,64	200,46	160,84	201,05	301,58
1	2013	43.193	100%	43.193	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	108,24	135,30	202,95	162,84	203,55	305,33
2	2014	43.709	100%	43.709	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	109,53	136,91	205,37	164,78	205,98	308,97
3	2015	44.209	100%	44.209	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	110,78	138,48	207,72	166,67	208,34	312,50
4	2016	44.694	100%	44.694	325,73	109,22	33,53%	71,66	22,00%	216,51	144,85	112,00	140,00	210,00	168,50	210,62	315,93
5	2017	45.164	100%	45.164	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	104,19	130,24	195,36	145,28	181,60	272,39
6	2018	45.619	100%	45.619	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	105,24	131,55	197,33	146,74	183,43	275,14
7	2019	46.059	100%	46.059	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	106,26	132,82	199,23	148,16	185,19	277,79
8	2020	46.484	100%	46.484	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	107,24	134,05	201,07	149,52	186,90	280,36
9	2021	46.894	100%	46.894	277,92	78,60	28,28%	54,47	19,60%	199,32	144,85	108,19	135,23	202,85	150,84	188,55	282,83
10	2022	47.291	100%	47.291	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	102,10	127,62	191,44	132,65	165,81	248,72
11	2023	47.672	100%	47.672	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	102,92	128,66	192,98	133,72	167,15	250,72
12	2024	48.040	100%	48.040	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	103,72	129,65	194,47	134,75	168,44	252,66
13	2025	48.395	100%	48.395	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	104,48	130,60	195,91	135,75	169,68	254,52
14	2026	48.736	100%	48.736	242,35	55,81	23,03%	41,68	17,20%	186,54	144,85	105,22	131,52	197,29	136,70	170,88	256,32

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 70. Cálculo da demanda de água para o **Cenário 03** da evolução população do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Água (%)	Pop Atend Água	Produção Per Capita Água (l.hab/dia)	Perdas físicas		Perdas não físicas (volumes não micromedidos)		Consumo Per Capita Água (l.hab/dia)	Consumo Per Capita micromedido Água (l.hab/dia)	Vazões de Água consumida (l/s)			Vazões de Água produzida Total (l/s)		
						(l.hab/dia)	(%)	(l.hab/dia)	(%)			Média	Máx Diária	Máx Horária	Média	Máx Diária	Máx Horária
15	2027	49.063	100%	49.063	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	100,31	125,39	188,09	122,01	152,51	228,76
16	2028	49.378	100%	49.378	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	100,96	126,20	189,29	122,79	153,49	230,23
17	2029	49.681	100%	49.681	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,80%	176,65	144,85	101,58	126,97	190,45	123,54	154,43	231,64
18	2030	49.971	100%	49.971	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	102,17	127,71	191,57	124,26	155,33	232,99
19	2031	50.249	100%	50.249	214,85	38,20	17,78%	31,80	14,8%	176,65	144,85	102,74	128,42	192,63	124,95	156,19	234,29
20	2032	50.516	100%	50.516	193,13	24,14	12,50%	24,14	12,5%	168,99	144,85	98,81	123,51	185,26	112,92	141,15	211,73

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

- **Análises dos Reservatórios**

Para o cálculo requerido do volume de reservação necessário para abastecer o município de Pedreira foi considerado que a ETA irá operar 21 horas em um dia. Assim, para suprir a demanda das outras três horas em um dia, foi considerado um consumo neste período igual a vazão média do dia de maior consumo. Desta forma, devem ocorrer a paralização da captação da ETA no período da tarifa de energia denominada “Tarifa Verde” a qual é realizada das 17:00hs às 20:00hs e neste período é constatado um consumo de água maior que a média do dia.

Assim, para o cálculo da capacidade de reservação existente no município de Pedreira, foi adotada a Equação 07.

$$Vol_{req} = \frac{Q_{DMC} \cdot 24}{3} + Q_{DMC} \cdot 3 \qquad (07)$$

Vol_{req}	=	Volume requerido de reservação necessário para abastecer o setor (m^3);
Q_{DMC}	=	Vazão do dia de maior consumo (m^3 / h);

- **Vazão de Produção**

Conforme já descrito, o sistema de abastecimento foi analisado para que a ETA opere 21 horas por dia. Desta forma, será considerado como vazão de produção (Q_{Prod}) de água o cálculo apresentado na Equação 08.

$$Q_{Prod} = Q_{DMC}\left(\frac{m^3}{h}\right) \cdot \frac{24h}{21h} \qquad (08)$$

Na Tabela 71 são apresentadas vazões necessárias de produção e volume de reservação requerida para o sistema de abastecimento de água do município de Pedreira

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 71. Vazões necessárias de produção e volume de reservação requerida para o sistema de abastecimento de água do município de Pedreira

Cenário	Ano	População (hab)	Q_{media} (L/s)	Q_{dmc} (L/s)	Q_{media} (m^3/h)	Q_{dmc} (m^3/h)	Q_{prod} (m^3/h)	Vol_{req} (m^3)
1	2012	45.434	171,29	214,11	616,64	770,80	704,74	8.478,76
	2017	51.452	165,5	206,88	595,80	744,77	680,91	8.192,45
	2022	58.267	163,44	204,3	588,38	735,48	672,44	8.090,28
	2027	65.986	164,09	205,11	590,72	738,40	675,11	8.122,36
	2032	74.726	167,04	208,8	601,34	751,68	687,25	8.268,48
2	2012	42.305	159,49	199,36	574,16	717,70	656,19	7.894,66
	2017	45.582	146,62	183,28	527,83	659,81	603,24	7.257,89
	2022	48.860	137,05	171,31	493,38	616,72	563,86	6.783,88
	2027	52.137	129,65	162,06	466,74	583,42	533,42	6.417,58
	2032	55.415	123,87	154,84	445,93	557,42	509,64	6.131,66
3	2012	42.663	160,84	201,05	579,02	723,78	661,74	7.961,58
	2017	45.164	145,28	181,6	523,01	653,76	597,72	7.191,36
	2022	47.291	132,65	165,81	477,54	596,92	545,76	6.566,08
	2027	49.063	122,01	152,51	439,24	549,04	501,98	6.039,40
	2032	50.516	112,92	141,15	406,51	508,14	464,59	5.589,54

Conforme já descrito, atualmente o município de Pedreira possui uma produção média de água igual a 564,00 m^3/h, valor este superior as vazões médias requeridas para todos os cenários futuros de crescimento do município. No entanto, o volume de reservatório está significativamente inferior ao mínimo recomendado para atender os volumes requeridos atuais, sendo possível constatar que o volume existente atualmente é ígual a 5.275 m^3.

Analisando a Tabela 71, observa-se para todos os cenários, que a vazão de produção necessária para abastecer a população reduz ao longo dos 20 anos, mesmo tendo o crescimento populacional. Este fato é justicado pelas metas consideradas, sendo proposto uma redução dos índices de perdas totais para 25% no final do plano. Assim, nota-se que a vazão de produção atual, seria suficiente para atender a população, desde que os investimentos em ações de combate as perdas sejam realizados, exceto para o cenário de crescimento nº. 01. No entanto deve-se atentar, conforme já foi descrito, para os novos empreendimentos deve-se solicitar as infra-estruturas para o empreendedor, tais como poços e reservatórios para que estes abasteçam os novos consumidores.

Também deve-se realizar a manutenção do sistema visando aumentar a sua eficiencia na produção, tais como sua limpeza das tubulações, reforma das ETAs e troca de conjuntos motor-bombas para equipamentos mais eficientes.

Quanto ao volume de reservação existente no município, pode-se concluir que este é insuficiente para o abastecimento, sendo necessário investir em novos reservatórios. Porém, deve-ser atentar para os locais onde se faz necessário implantar novos reservatórios, sendo essencial realizar o projeto de setorização em zonas de pressão No entanto, conclui-se que faz-se necessário pelo menos mais 1.500m^3 de reservação no sistema de abastecimento de água do município.

9. ESTUDO DAS VAZÕES DE ESGOTO NO MUNICÍPIO DE PEDREIRA

Conforme já descrito anteriormente, foram considerados três (03) cenários de evolução populacional do município de Pedreira. Assim, no presente trabalho foram adotadas vazões de esgoto sanitário para cada cenário proposto.

Nas Tabelas 72 a 74 são apresentadas as vazões de esgoto sanitário geradas no município para os três cenários de crescimento considerados no presente estudo.

O sistema de esgotamento sanitário da sede do município de Pedreira conta com uma estação de tratamento de esgoto, que possui capacidade de tratamento igual a 150 L/s. Verifica-se que para as condições atuais a ETE existente é suficiente para atender as vazões geradas no município. No entanto, caso o crescimento populacional venha ocorrer conforme apresentado no Cenário 01, faz-se necessário aumentar a capacidade de tratamento da ETE, pois para o ano de 2032 foi estimada a geração de 203 L/s. Já para os Cenários 02 e 03, constata-se que a ETE é suficiente para o tratamento para as vazões geradas até o ano de 2032 no município de Pedreira. Logo, conclui-se que deve ser realizada uma revisão do plano a cada quatro anos, visando acompanhar o crescimento populacional do município e consequentemente vendo a necessidade de aumento da capacidade de tratamento de esgoto sanitário da ETE existente.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 72. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 01** da evolução da população da sede do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	43.228	100%	43.228	217	97	140.000,0	0,20	136,33	157,99	222,99
-	2011	44.317	100%	44.317	217	100	143.526,9	0,20	140,00	162,21	228,84
0	2012	45.434	100%	45.434	217	102	147.144,4	0,20	143,77	166,54	234,86
1	2013	46.578	100%	46.578	217	105	150.849,4	0,21	147,65	170,99	241,02
2	2014	47.752	100%	47.752	217	108	154.651,6	0,21	151,62	175,56	247,36
3	2015	48.954	100%	48.954	217	110	158.544,5	0,21	155,71	180,24	253,85
4	2016	50.188	100%	50.188	217	113	162.540,9	0,21	159,90	185,06	260,52
5	2017	51.452	100%	51.452	199	107	166.634,6	0,21	153,97	177,71	248,93
6	2018	52.748	100%	52.748	199	110	170.831,9	0,21	158,13	182,47	255,49
7	2019	54.077	100%	54.077	199	112	175.136,0	0,22	162,41	187,36	262,21
8	2020	55.439	100%	55.439	199	115	179.547,1	0,22	166,80	192,38	269,12
9	2021	56.836	100%	56.836	199	118	184.071,4	0,22	171,31	197,53	276,21
10	2022	58.267	100%	58.267	187	113	188.705,9	0,22	167,31	192,47	267,95
11	2023	59.735	100%	59.735	187	116	193.460,3	0,22	171,85	197,64	275,02
12	2024	61.240	100%	61.240	187	119	198.334,4	0,22	176,51	202,95	282,28
13	2025	62.783	100%	62.783	187	122	203.331,6	0,23	181,30	208,41	289,74
14	2026	64.364	100%	64.364	187	125	208.451,9	0,23	186,21	214,00	297,38
15	2027	65.986	100%	65.986	177	121	213.705,0	0,23	183,71	210,69	291,64

Continua....

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 72. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 01** da evolução da população da sede do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
16	2028	67.648	100%	67.648	177	124	219.087,6	0,23	188,70	216,36	299,35
17	2029	69.352	100%	69.352	177	128	224.606,3	0,23	193,83	222,19	307,26
18	2030	71.099	100%	71.099	177	131	230.264,2	0,23	199,09	228,17	315,39
19	2031	72.890	100%	72.890	177	134	236.064,6	0,24	204,50	234,31	323,72
20	2032	74.726	100%	74.726	169	132	242.010,7	0,24	203,43	232,67	320,36

Tabela 73. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 02** da evolução da população da sede do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	40.994	100%	40.994	217	92	140.000	0,20	130,73	151,27	212,91
-	2011	41.649	100%	41.649	217	94	142.239	0,20	133,05	153,93	216,55
0	2012	42.305	100%	42.305	217	95	144.477	0,20	135,39	156,59	220,20
1	2013	42.960	100%	42.960	217	97	146.716	0,21	137,73	159,26	223,86
2	2014	43.616	100%	43.616	217	98	148.955	0,21	140,08	161,94	227,52
3	2015	44.271	100%	44.271	217	100	151.193	0,21	142,44	164,63	231,19
4	2016	44.927	100%	44.927	217	101	153.432	0,21	144,80	167,32	234,87
5	2017	45.582	100%	45.582	199	95	155.671	0,21	138,11	159,14	222,23
6	2018	46.238	100%	46.238	199	96	157.909	0,21	140,36	161,69	225,69
7	2019	46.893	100%	46.893	199	97	160.148	0,22	142,61	164,25	229,16
8	2020	47.549	100%	47.549	199	99	162.386	0,22	144,88	166,82	232,63
9	2021	48.204	100%	48.204	199	100	164.625	0,22	147,15	169,39	236,12
10	2022	48.860	100%	48.860	187	95	166.864	0,22	142,20	163,29	226,59
11	2023	49.515	100%	49.515	187	96	169.102	0,22	144,39	165,77	229,91
12	2024	50.171	100%	50.171	187	97	171.341	0,22	146,58	168,25	233,24
13	2025	50.826	100%	50.826	187	99	173.580	0,23	148,79	170,73	236,57
14	2026	51.482	100%	51.482	187	100	175.818	0,23	151,00	173,23	239,92
15	2027	52.137	100%	52.137	177	96	178.057	0,23	147,25	168,57	232,53
16	2028	52.793	100%	52.793	177	97	180.296	0,23	149,41	170,99	235,76
17	2029	53.448	100%	53.448	177	98	182.534	0,23	151,56	173,42	238,99

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 73. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 02** da evolução da população da sede do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
18	2030	54.104	100%	54.104	177	100	184.773	0,23	153,73	175,86	242,23
19	2031	54.759	100%	54.759	177	101	187.012	0,24	155,90	178,30	245,47
20	2032	55.415	100%	55.415	169	98	189.250	0,24	153,18	174,85	239,89

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 74. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 03** da evolução da população da sede do município de Pedreira

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
-	2010	41.558	100%	41.558	217	94	140.000,0	0,20	132,14	152,97	215,45
-	2011	42.118	100%	42.118	217	95	141.886,4	0,20	134,16	155,27	218,59
0	2012	42.663	100%	42.663	217	96	143.723,0	0,20	136,13	157,52	221,66
1	2013	43.193	100%	43.193	217	97	145.509,4	0,21	138,07	159,72	224,66
2	2014	43.709	100%	43.709	217	99	147.245,1	0,21	139,96	161,87	227,59
3	2015	44.209	100%	44.209	217	100	148.929,9	0,21	141,81	163,97	230,44
4	2016	44.694	100%	44.694	217	101	150.563,8	0,21	143,62	166,02	233,22
5	2017	45.164	100%	45.164	199	94	152.146,9	0,21	136,40	157,24	219,75
6	2018	45.619	100%	45.619	199	95	153.679,4	0,21	138,03	159,08	222,22
7	2019	46.059	100%	46.059	199	96	155.161,6	0,22	139,62	160,87	224,62
8	2020	46.484	100%	46.484	199	97	156.594,0	0,22	141,17	162,61	226,96
9	2021	46.894	100%	46.894	199	97	157.977,1	0,22	142,68	164,31	229,22
10	2022	47.291	100%	47.291	187	92	159.311,6	0,22	137,15	157,57	218,83
11	2023	47.672	100%	47.672	187	93	160.598,3	0,22	138,52	159,11	220,86
12	2024	48.040	100%	48.040	187	93	161.837,9	0,22	139,86	160,61	222,84
13	2025	48.395	100%	48.395	187	94	163.031,4	0,23	141,17	162,06	224,75
14	2026	48.736	100%	48.736	187	95	164.179,7	0,23	142,43	163,48	226,61
15	2027	49.063	100%	49.063	177	90	165.283,8	0,23	138,05	158,12	218,30
16	2028	49.378	100%	49.378	177	91	166.344,7	0,23	139,22	159,41	219,98
17	2029	49.681	100%	49.681	177	91	167.363,6	0,23	140,35	160,66	221,61

Continua...

Tabela 74. Cálculo das vazões de esgoto para o **Cenário 03** da evolução da população da sede do município de Pedreira (continuação...)

Ano		Pop Total	Atend Esg (%)	Pop Atend Esg	Consumo Per Capita Água Dom Adotado (l.hab/dia)	Vazão de esgoto (l/s)	Ext Rede Esg (m)	Vazão Infiltração (l/s/Km)	Vazões de Esgoto (consumo + infiltração) (l/s)		
									Média	Máx Diária	Máx Horária
18	2030	49.971	100%	49.971	177	92	168.341,4	0,23	141,45	161,88	223,18
19	2031	50.249	100%	50.249	177	92	169.279,5	0,24	142,52	163,06	224,71
20	2032	50.516	100%	50.516	169	89	170.178,8	0,24	139,08	158,84	218,13

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

10. RESUMO DA SITUAÇÃO ATUAL E CENÁRIOS FUTUROS PARA O SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE PEDREIRA

10.1. Abastecimento de Água

A captação que abastece o sistema de abastecimento de água está regularizada, portanto encontra-se outorgada. Também foi constatado que nas diversas unidades operacionais do sistema existem macromedidores de vazão, sendo que alguns se encontram parados e/ou quebrados e alguns estão com desvios na aferição fora da faixa de precisão admissível, o que prejudica o gerenciamento da área, pois não é possível saber o volume de água produzida e entregue para a população.

O sistema de micromedição conta com a totalização de hidrômetros nos cavaletes das ligações, porém deve-se padronizar os hidrômetros de acordo com o consumo, isto é capacidade máxima de $3m^3/h$ e $1,5m^3/h$, para que os medidores fiquem com precisão adequada e tenham pelo menos a classe metrológica “B”

Vários painéis elétricos dos conjuntos motor-bombas das elevatórias de água bruta e água tratada devem ser readequados, ou seja, necessitam de manutenção ou substituídos por outros compostos com soft-start-up.

De acordo com dados levantados junto ao SAAE, não é realizado a desinfecção dos reservatórios existentes no sistema de abastecimento com freqüência semestral ou anual. Assim, recomenda-se que este procedimento seja iniciado.

O SAAE Prefeitura possui um projeto básico da setorização em zonas de pressão da rede de abastecimento de água apresentado no Plano Diretor de Combate a Perdas de Água (fonte: Maximus Engenharia Ltda.). Assim, recomenda-se implantar a setorização em zonas de pressão na rede de distribuição, visando adequar as pressões e melhorar a distribuição de água.

Os reservatórios do sistema de abastecimento de água não possuem macromedidores de níveis. Assim, recomenda-se a implantação de macromedidores de níveis nos reservatórios existentes no sistema de abastecimento. O Plano Diretor de Combate a Perdas também apresentou projeto para a automação das elevatórias de água tratada com transmissão de dados via Telemetria, assim recomenda-se a implantação desse projeto de automação com Telemetria.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

No presente trabalho está sendo sugerido a criação de um grupo de trabalho para o aprofundamento dos trabalhos de forma que na sua composição seja garantida participação de técnicos, usuários dos serviços de saneamento. Também foi sugerido criar um departamento de combate as perdas de água, uma vez que este índice está muito alto no município.

Algumas residências do município não possuem reservatórios individuas. Desta forma, recomenda-se que seja criado uma legislação municipal para tornar obrigatório a instalação de reservatórios individuais nas novas construções vinculando sua instalação á liberação do Habite-se, observando: incremento da fiscalização de posturas para garantir a implantação de reservatórios individuais nas construções, com definição de critérios de dimensão e garantia de instalação dos mesmos nas habitações de interesse social.

Conforme mencionado, está sendo sugerido a implantação de macromedidores de vazão e nível. Assim, após esta etapa devem ser previsto a implantação de telemetria destas informações até uma Central de Comando Operacional (CCO) que deve ser instalada junto à ETA do SAAE;

De acordo com o cadastro levantado da rede de distribuição de água, foi possível constatar a existência de vários quilômetros de rede de material Ferro Fundido. Assim, deve-se priorizar a substituição destas redes de distribuição de água que estão situadas na região central (mais antigas) que apresentam tendência de maiores níveis de incrustações e de vazamentos.

No município de Pedreira nunca foi realizado pesquisa de vazamento não visível. Como os índices de perdas de água são acentuados, recomenda-se realizar pesquisa de vazamentos não visíveis na rede de distribuição de água, visando localizar vazamentos e reduzir os índices de perdas.

Várias elevatórias do sistema de abastecimento de água recalcam direto para a rede de distribuição, sendo recomendado a implantação de inversor de freqüência nestes.

Vários prédios públicos do município não possuem hidrômetros instalados, assim recomenda-se que sejam implantados e monitorados.

Segundo os dados obtidos no SNIS de 2008 foi constatado que as perdas de faturamento no município de Pedreira são iguais a 55,4%. Ainda, segundo o estudo, 72,7% das perdas são classificadas como perdas reais e o restante como perdas aparentes (22,5%) e consumo autorizado não faturado (2,8%). Quanto aos índices de perdas na distribuição, observa-se que são de 55,4%, sendo que tais perdas são significativas, sendo necessários realizar algumas atividades, entre elas tem-se:

- setorização do município em zonas de pressão;

- pesquisas de vazamentos não visíveis;

- troca de hidrômetros;

- substituição das redes mais antigas;

- implantação de equipamentos eletromecânicos, tais como inversores de freqüência, válvulas redutoras de pressão e conjuntos motor-bomba que possuam alto rendimento.

Desta forma, pensando em um cenário futuro, deverão ser reduzidas as perdas de água, através de procedimentos descritos anteriormente, fazendo com que não necessite aumentar a produção de água para atender o crescimento futuro da população. Para os empreendimentos mais isolados, o SAAE deverá solicitar ao empreendedor a infra-estrutura necessária para atender às ligações, conforme descrito no item anterior "Diretrizes para Novos Empreendimentos".

10.2. Esgotamento Sanitário

Na presente data, o sistema de esgotamento sanitário do município de Pedreira já conta com uma estação de tratamento de esgotos que teve sua operação iniciada em Junho de 2012.

A Prefeitura Municipal de Pedreira contratou a Empresa TCRE Engenharia Ltda para executar o projeto da Estação de Tratamento de Esgotos de Pedreira no ano de 2002. No entanto, neste trabalho, através de estudos de viabilidade técnica e econômica, concluiu-se que a alternativa da utilização da ETE seria do tipo "Batelada" operando como um sistema de lodos ativados.

O processo de tratamento abrange as seguintes fases:

- Tratamento Preliminar
- Tratamento Biológico
- Adensamento e Desidratação do lodo
- Desinfecção do efluente tratado e lançamento no corpo receptor

Alguns coletores troncos do município foram instalados ao longo dos anos. Assim, recomenda-se priorizar a substituição dos emissários que em função de sua idade ou de falhas técnicas apresentem situação de risco para o sistema de coleta e afastamento dos efluentes.

Também deve-se realizar programas educacionais junto com a população voltado para o lançamento inadequado de objetos estranhos na rede de esgoto.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Como em vários municípios brasileiros, há em Pedreira o problema de residências que possuem sistemas pluviais conectados na rede de esgoto sanitário. Desta forma deve-se aumentar a fiscalização para conter o aumento desta atividade.

Alguns Poços de Visitas (PVs) do município estão cobertos pelo asfalto. Desta forma, deve-se proceder o levantamento destes PVs para que seja realizada as desobstruções preventivas da rede de esgoto. Também nos PVs devem realizar duas vezes por ano a desinfecção visando realizar o controle de vetores.

Desta maneira, pensando em um cenário futuro, verifica-se que a ETE que está entrando em operação, praticamente 10 anos após a elaboração do seu projeto irá atender o crescimento populacional até o ano de 2022, portanto sua vida útil tem um horizonte de mais 10 anos somente. Para os empreendimentos mais isolados, a Prefeitura deverá solicitar ao empreendedor a infra-estrutura necessária para atender a população, conforme descrito no item anterior "Diretrizes para Novos Empreendimentos".

Deve-se realizar um estudo do aumento da tarifa de coleta de esgoto, pois os custos de manutenção e operação da ETE são significativos. Assim, nos municípios que possuem tratamento de esgoto sanitário as taxas de esgoto variam de 80 a 100% do valor do metro cúbico de água.

Também deverá ser realizada uma fiscalização junto ao distrito industrial para que as indústrias realizem o seu próprio tratamento, em virtude das características físico-químicas do efluente industrial serem distintas do esgoto sanitário.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

11. SAÚDE PÚBLICA

O verbo sanear quer dizer tornar são, habitável, sanar, remediar, restituir ao estado normal. A expressão SANEAMENTO BÁSICO trata dos problemas relativos ao abastecimento de água, à coleta e disposição dos esgotos sanitários, ao controle da poluição causada por esses esgotos, à drenagem urbana (águas pluviais) e ao acondicionamento, coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos.

Saneamento básico é fator de proteção à qualidade de vida, sua inexistência compromete a saúde pública, o bem estar social e degrada o meio ambiente. Qualidade de vida e meio ambiente estão intrinsecamente relacionados. É preciso preservar o meio ambiente fazendo-o permanecer salutar.

A Constituição da Organização Mundial da Saúde estabelece que o gozo do melhor estado de saúde é um direito fundamental de todos os seres humanos, sejam quais forem suas raças, religiões, opiniões políticas, condições econômicas e sociais, e que saúde é o estado de completo bem estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças.

Vários são os fatores diretos ou indiretos, que influenciam na saúde das pessoas, tais como iluminação e ventilação adequadas, habitação, fadiga, alimentação, ignorância, Educação, analfabetismo, promiscuidade, alcoolismo, drogas, etc.

Saúde Pública é a arte de promover e recuperar a saúde, orientando não apenas a pessoa doente mais também o homem são, além de investigar as causas que existem no meio que o rodeiam. Saúde pública é acima de tudo uma medicina preventiva e tem como aliado principal o saneamento básico, o qual envolve a educação sanitária.

As doenças oriundas da falta de saneamento básico são decorrentes tanto da quantidade como da qualidade das águas de abastecimento, do afastamento e destinação adequada dos esgotos sanitários, do afastamento e destinação adequada dos resíduos sólidos, da ausência de uma drenagem adequada para as água pluviais e principalmente pela falta de uma educação sanitária.

Para o engenheiro sanitarista é conveniente classificar as doenças infecciosas em Categorias relacionando-as com o ambiente em que são transmitidas, desse modo:

- Doenças infecciosas relacionadas com a água,
- Doenças infecciosas relacionadas com excretas (esgotos),
- Doenças infecciosas relacionadas com o lixo,

- Doenças infecciosas relacionadas com a habitação.

11.1. Doenças infecciosas relacionadas com a água

Dos muitos usos que a água pode ter alguns estão relacionados, direta ou indiretamente, com a saúde humana como água para beber, para asseio corporal, para a higiene do ambiente, preparo dos alimentos, para a rega, etc. Na relação água/saúde influenciam tanto a qualidade quanto a quantidade da água.

As doenças infecciosas relacionadas com a água podem ser causadas por agentes microbianos e agentes químicos e de acordo com o mecanismo de transmissão destas doenças podem ser classificadas em quatro grupos:

1º. GRUPO: Doenças cujos agentes infecciosos são transportados pela água e que são adquiridos pela ingestão de água ou alimento contaminados por organismos patogênicos, como por exemplo:

- Cólera (agente etmológico: Vibrio Choleras)
- Febre tifóide (agente etmológico: Salmonella Typhi)
- Disenteria bacilar (agente etmológico: Shigella Spp)
- Hepatite infecciosa (agente etmológico: Vírus), etc.

- **Medidas de controle (1º Grupo)**

- Tratamento adequado das águas de abastecimento (medida de engenharia – ETA)
- Desinfecção caseira de água: Fervura: ferver durante 15 minutos e depois aerar.
  Iodo : 2 gotas de solução iodo (7%) em 1 litro d'água.
  Cloro: 1 gota de água sanitária (2%) em 1 litro d'água.
- Evitar ingestão de água de fonte desconhecida.

2º. GRUPO: Doenças adquiridas pela escassez de água para a higiene. Estudos realizados em várias comunidades comprovaram que a quantidade de água é mais importante que a qualidade. Quando se aumentou o volume de água utilizado pela comunidade verificou-se uma diminuição na incidência de certas doenças do trato intestinal porém a diminuição não foi significativa quando se melhorou a qualidade. A falta de água

afeta diretamente a higiene pessoal e doméstica propiciando principalmente a disseminação de doenças tais como:

- Diarréias, responsáveis por grande parte da mortalidade infantil,
- Infecções de pele e olhos: sarnas, fungos de pele, tracoma (infecção nos olhos), etc.
- Infecções causadas por piolhos, como a febre tifo.

- **Medidas de controle (2º Grupo)**

- Fornecer água a população em quantidade suficiente para uma adequada higiene pessoal. Caso não haja sistema público de abastecimento, como no caso de zonas rurais, deve-se utilizar água subterrâneas ou águas meteóricas.
- Águas subterrâneas: Poços profundos ou artesianos
  Poços rasos ou freáticos
  Fontes
- Águas meteóricas: Cisternas aproveitando as águas que caem sobre os telhados.

3º. GRUPO: Doenças adquiridas pelo contato com a água que contém hospedeiros aquáticos. São aqueles em que o patogênico passa parte do seu ciclo de vida na água, em um hospedeiro aquático (caramujo, crustáceo, etc.) Um exemplo clássico é a ESQUISTOSSOMOSE, em que, a água poluída com excretas e que contém caramujos aquáticos, proporciona o desenvolvimento dos vermes de SHISTOSOMA no interior dos caramujos. Depois os vermes são liberados na água na forma infectiva (cercarias). O homem é infectado através da pele, quando entra em contato com a água contaminada. Outras doenças deste grupo são contraídas pela ingestão de peixe mal cozidos e crustáceos contaminados.

- **Medidas de controle (3º Grupo)**

- Evitar o contato com água contaminada,
- Controlar a população de caramujos,
- Evitar a contaminação das águas superficiais através do tratamento adequado das Excretas bem com sua disposição final,

4º. GRUPO: Doenças transmitidas por insetos vetores relacionados com água. São aquelas adquiridas através de picadas de insetos infectados que se reproduzem na água ou

vivem próximos a reservatórios de água (mananciais, água estagnadas, córregos, etc.), como por exemplo:

- Malária (vírus) transmitida por mosquitos do gênero Anopheles,
- Febre amarela e dengue (vírus) transmitidas pelo mosquito Aedes aegypti, que se reproduzem em água limpa como, por exemplo, latas d'água, pneus com água, etc.
- Doenças do sono (causa sono mortal) que é transmitida pela mosca "tsetse" (Glossino longipennis) que se reproduz e vive nas vegetações das margens de córregos, picando as pessoas que vivem em áreas próximas.
- Oncocercose (causa cegueira), transmitida pela mosca (Simulium) que põe seus ovos em córregos de fluxos rápidos e bem aerados.

- **Medidas de controle (4º Grupo)**

- Eliminação dos locais de reprodução dos insentos através de drenagem,
- Proteção das habitações através de telas contra insetos,
- Fornecimento de água a população para evitar visitas a córregos,

11.2. Doenças infecciosas relacionadas com excretas (esgotos)

São aquelas causadas por patogênicos (vírus, bactérias, protozoários e helmintos) existentes em excretas humanas, normalmente nas fezes.

Muitas doenças relacionadas com as excretas também estão relacionadas a água. Podem ser transmitidas de várias formas como, por exemplo:

- Contato de pessoa a pessoa. Ex.: poliomielite, hepatite A;
- Ingestão de alimento e água contaminada com material fecal. Ex.: salmonelose, cólera, febre tifoide, etc.
- Penetração de alimentos existentes no solo através da sola dos pés. Ex.: áscaris lumbricoides, ancislotomíase (amarelão), etc.
- Ingestão de carne de boi e porco contaminada. Ex.: Taeníase.
- Transmissão através de insetos vetores que se reproduzem em locais onde há fezes expostas ou águas altamente poluídas (tanques sépticos, latrinas, etc.) Ex.: filariose, causada por vermes nematóides do gênero Filária que se desenvolvem no organismo dos mosquitos transmissores que pertencem ao gênero Culex. Estes mosquitos se reproduzem em águas poluídas, lagos e mangues. A presença desses

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

mosquitos está associada a falta de sistemas de drenagem e a carência de disposição adequada dos esgotos.

- **Medidas de controle**

- Escolhas de métodos adequados para coleta, tratamento, disposição final e reutilização (irrigação) dos efluentes,

- Disposição de sanitários nas habitações
- Identificação e controle dos locais de multiplicação de insetos vetores relacionados com excretas,
- Fornecimento de água em quantidades e qualidade adequada para a população,
- Inspeção dos alimentos.

11.3. Doenças infecciosas relacionadas com o lixo

Os resíduos sólidos (lixo) quando mal dispostos. Proporcionam a proliferação de moscas, as quais são responsáveis pela transmissão de uma infinidade de doenças infecciosas (amebíase, salmonelose, etc.) O lixo serve ainda com o criadouro e esconderijo de ratos que também são transmissores de doenças como: peste bubônica, leptospirose (transmitidas pela urina do rato) e febres (devido a mordida do rato). O lixo também favorece a proliferação de mosquitos que se desenvolvem em água acumulada em latas e outros recipientes abertos comumente encontrados nos monturos. O homem pode ainda contaminar-se pelo contato direto ou indireto através da água por ele contaminada (Chorume).

- **Medidas de controle**

- Acondicionamento adequado na fonte de produção, o qual deve ser mantido tampado para evitar ratos e insetos,
- Sistema de coleta de lixo eficiente,
- Adequada disposição final de lixo (aterros sanitários, compostagem, incineração, etc.)

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

11.4. Doenças infecciosas relacionadas com habitação

As interações entre habitação e saúde humana são numerosas, destacando-se alguns aspectos:

- Localização das habitações: pode Ter grande efeito sobre a saúde de seus moradores. As habitações devem ser localizadas longe dos focos de vetores de doenças tais como: depósitos de lixo, águas estagnadas, etc. Assim doenças como malária e dengue podem ser controladas.
- Instalações hidro-sanitárias: o projeto das habitações deve prever a existência de instalações hidro-sanitárias de modo que se tenha suprimento de água e afastamento dos esgotos satisfatoriamente. As instalações hidro-sanitárias devem proporcionar adequada higiene pessoal e doméstica. Deste modo doenças como giardiases, desinterias, diarréias, etc. podem ser evitadas.
- Proteção contra doenças infecciosas transmitidas através do ar: As habitações devem ser projetadas de maneira tal que proporcionem adequada ventilação, temperatura e umidade do ar. Pode-se, desta forma, evitar a transmissão de doenças cujos agentes de doenças são transportados pelo ar como por exemplo: menigite, sarampo, difteria, doenças respiratórias,etc.
- Proteção contra a instalação de vetores de doenças: neste caso estão as doenças transmitidas pelos ratos, moscas, baratos, barbeiros,etc. Um exemplo clássico é a doença de chagas transmitidas pelo barbeiro. Este insento procura se alojar nas fendas das paredes das habitações de taipa e a noite, ao alimentar-se do sangue humano, defeca infectando a pessoa. A doença de Chagas tem maior incidência em populações rurais de baixa renda, onde são comuns habitações de taipa mal conservadas.

Paralelamente a todas as medidas de controle das doenças infecciosas, é indispensável a educação sanitária da população.

11.5. Indicadores de saúde: índice de mortalidade e morbidade

A legislação brasileira determina que todas as mortes devem ter registro (certidão de registro de óbito), com a definição da causa *mortis* por atestado médico ou por testemunhas

qualificadas nos termos legais (Lei nº 6.015/73, art. 78), bem como outras informações pessoais (art. 81 da referida Lei). Essas informações vêm, então, a constituir as estatísticas de *mortalidade*, essenciais para a elaboração e análise de diversos indicadores de saúde, subsidiando o desenvolvimento de estudos epidemiológicos.

No Brasil, as estatísticas oficiais de mortalidade constituem uma ampla base de dados: o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). Esse sistema é gerido pelo Departamento de Análise de Situação de Saúde (DASIS), da Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS/MS), em conjunto com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde. Essas últimas são responsáveis pela coleta das informações contidas nas declarações de óbitos dos cartórios e por repassá-las ao SIM.

Outro indicador de saúde pública bastante investigado quanto à sua relação com as condições de saneamento básico é o índice de *morbidade*. A base de dados consultada, nesse caso, é o Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS), desenvolvido pelo Ministério da Saúde, por meio de sua Secretaria de Assistência à Saúde, conjuntamente com as Secretarias Estaduais e Municipais de Saúde em todo País.

Conforme determinação da Portaria MS nº 1.832/94, desde 1996, as causas básicas de óbito são codificadas segundo a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) da Organização Mundial de Saúde. Semelhantemente, os dados de morbidade disponíveis no SIH/SUS, para os períodos de 1998 em diante, estão organizados conforme disposto na Lista de Tabulação para Morbidade da CID-10.

Particularmente, nesse trabalho, interessaram os dados relativos aos óbitos e às internações por algumas doenças infecciosas e parasitárias que podem ser associadas à poluição hídrica. As doenças infecciosas e parasitárias constituem o Capítulo I da CID-10, no qual estão listadas inúmeras enfermidades relacionadas à contaminação das águas por microrganismos patogênicos de origem humana (amebíase, cólera, diarréias e gastroenterites, entre outras).

Todavia, o Capítulo I da CID-10 agrega também enfermidades cuja transmissão ocorre por outros meios que não dependem das condições sanitárias, por exemplo, as doenças de transmissão predominantemente sexual. Dessa forma, para o saneamento devem ser selecionadas para consulta no banco de dados do DATASUS apenas as seguintes enfermidades ou grupos específicos de doenças: cólera, febres tifóide e paratifóide, amebíase, diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, leptospirose, restante de outras doenças bacterianas, hepatites virais,

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

esquistossomose, restante de doenças transmitidas por protozoários, restante de helmintíases, outras doenças infecciosas e parasitárias.

Diversos estudos indicam uma estreita relação entre saneamento e saúde pública, podendo atestar a melhoria dos indicadores de saúde pública em função de intervenções em abastecimento de água e esgotamento sanitário. Destaca-se que para cada um real (R$1,00) investido no saneamento economiza-se quatro reais (R$4,00) no sistema de saúde pública.

No Brasil, as péssimas condições sanitárias verificadas em muitas das bacias hidrográficas densamente e desordenadamente ocupadas, resultam na degradação generalizada dos elementos naturais e, obviamente, dos recursos hídricos. É realidade comum o lançamento de esgotos sanitários não tratados, a disposição inadequada de resíduos sólidos nas mediações de cursos d'água ou em locais sem infra-estrutura adequada, loteamentos clandestinos e outras.

11.6. Mortalidade proporcional por doença diarréica aguda em menores de 5 anos de idade

Um dos índices referente a saúde pública que esteja relacionado com o saneamento é o denominado “Mortabilidade proporcional por doença diarréica aguda em menores de 5 anos de idade”. Tal índice representa o percentual dos óbitos por doença diarréica aguda em relação ao total de óbitos de menores de cinco anos de idade, na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado.

Através deste índice pode obter as seguintes interpretações:

- Mede a participação relativa dos óbitos atribuídos à doença diarréica aguda na mortalidade de menores de cinco anos de idade.

- Reflete as condições socioeconômicas e de saneamento, bem como as ações de atenção à saúde da criança, principalmente a utilização de procedimentos básicos como a terapia de reidratação.

Este índice é utilizado para:

- Analisar variações populacionais, geográficas e temporais da mortalidade de menores de cinco anos por doença diarréica aguda, identificando situações de desigualdade e tendências que demandem ações e estudos específicos.

- Contribuir na avaliação dos níveis de saúde e de desenvolvimento socioeconômico da população.

- Subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas e ações voltadas para a atenção básica à saúde na infância.

Destaca-se como limitações deste índice:

-Requer correção da subnumeração de óbitos captados pelo sistema de informação sobre mortalidade, especialmente nas regiões Norte e Nordeste.

-Apresenta restrição de uso sempre que ocorra elevada proporção de óbitos sem assistência médica ou por causas mal definidas.

-Requer informações adicionais sobre o risco de morte por doença diarréica aguda, pois o aumento (ou redução) proporcional de óbitos por essa causa pode ser devido a variações da freqüência de outras causas no mesmo grupo etário.

O método de cálculo deste índice é:

$$\text{Índice} = \frac{\text{Número de óbitos de residentes menores de cinco anos por doença diarréica aguda}}{\text{Número total de óbitos de residentes menores de cinco anos por causas definidas}} \text{x}100 \quad (09)$$

Os óbitos por doença diarréica aguda correspondem aos códigos A00 a A09 do capítulo I – Algumas doenças infecciosas e parasitárias, da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) e aos códigos 000-009 do capítulo I – Doenças infecciosas e parasitárias, da 9ª Revisão (CID-9).

Na Tabela 75 é apresentada a mortalidade proporcional por doença diarréica aguda em menores de 5 anos de idade no Brasil e grandes regiões para os anos de 1990, 1995, 2000 e 2004.

Tabela 75. Índice de mortalidade por doença diarréica aguda em menores de 5 anos de idade no Brasil e grandes regiões para os anos de 1990, 1995, 2000 e 2004

Regiões	**1990**	**1995**	**2000**	**2004**
Brasil	10,8	8,3	4,5	4,0
Norte	19,0	9,2	5,0	4,9
Regiões	**1990**	**1995**	**2000**	**2004**
Nordeste	12,6	13,0	6,7	6,2
Sudeste	8,2	5,4	2,6	1,9
Sul	9,5	5,8	3,2	2,1
Centro-Oeste	9,7	6,8	4,5	3,9

O percentual de óbitos por doença diarréica aguda vem declinando progressivamente durante a década, em todas as regiões brasileiras. Nas regiões Norte e Nordeste, mesmo tendo apresentado grande redução, os valores permanecem em patamares elevados. A redução observada indica possível melhoria das condições de vida e de saneamento, bem como da atenção básica à saúde da criança.

11.7. Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão (CID-10)

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde - Décima Revisão (CID-10) corresponde a um esforço internacional para listagem dos agravos à saúde, relacionando seus respectivos códigos. A cada estado de saúde é atribuída uma categoria única à qual corresponde um código, que contém até 6 caracteres. Tais categorias podem incluir um conjunto de doenças semelhantes.

A CID é publicada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e é usada globalmente para estatísticas de morbilidade e de mortalidade, sistemas de reembolso e de decisões automáticas de suporte em medicina. O termo CID significa em inglês: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – ICD.

Na Tabela 76 são apresentados os códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID).

Tabela 76. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID)

Capítulo	Códigos	Título
I	A00-B99	Algumas doenças infecciosas e parasitárias
II	C00-D48	Neoplasmas (tumores)
III	D50-D89	Doenças do sangue e dos órgãos hematopoéticos e alguns transtornos imunitários
IV	E00-E90	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas
V	F00-F99	Transtornos mentais e comportamentais
VI	G00-G99	Doenças do sistema nervoso
VII	H00-H59	Doenças do olho e anexos
VIII	H60-H95	Doenças do ouvido e da apófise mastóide
IX	I00-I99	Doenças do aparelho circulatório
X	J00-J99	Doenças do aparelho respiratório

Continua...

Tabela 76. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID)

Capítulo	Códigos	Título
XI	K00-K93	Doenças do aparelho digestivo
XII	L00-L99	Doenças da pele e do tecido subcutâneo
XIII	M00-M99	Doenças do sistema osteomuscular e do tecido conjuntivo
XIV	N00-N99	Doenças do aparelho geniturinário
XV	O00-O99	Gravidez, parto e puerpério
XVI	P00-P96	Algumas afecções originadas no período perinatal
XVII	Q00-Q99	Malformações congênitas, deformidades e anomalias cromossômicas
XVIII	R00-R99	Sintomas, sinais e achados anormais de exames clínicos e de laboratório, não classificados em outra parte
XIX	S00-T98	Lesões, envenenamentos e algumas outras conseqüências de causas externas
XX	V01-Y98	Causas externas de morbidade e de mortalidade
XXI	Z00-Z99	Fatores que influenciam o estado de saúde e o contato com os serviços de saúde
XXII	U00-U99	Códigos para propósitos especiais

Na Tabela 77 é apresentado os códigos das doenças infecciosas e parasitárias, sendo que nem todas estão relacionadas com a falta de saneamento. Dessa forma, para o saneamento devem ser selecionadas para consulta apenas as seguintes enfermidades ou grupos específicos de doenças: cólera, febres tifóide e paratifóide, amebíase, diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, leptospirose, restante de outras doenças bacterianas, hepatites virais, esquistossomose, restante de doenças transmitidas por protozoários, restante de helmintíases, outras doenças infecciosas e parasitárias.

Tabela 77. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para doenças infecciosas e parasitárias

Código	Doença
A00.-	Cólera
A01.-	Febres tifóide e paratifóide
A02.-	Outras infecções por Salmonella
A03.-	Shiguelose
A04.-	Outras infecções intestinais bacterianas
A05.-	Outras intoxicações alimentares bacterianas
A06.-	Amebíase
A07.-	Outras doenças intestinais por protozoários
A08.-	Infecções intestinais virais, outras e as não especificadas
A09.-	Diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível
A15.-	Tuberculose respiratória, com confirmação bacteriológica e histológica

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 77. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para doenças infecciosas e parasitárias (Continuação)

Código	Doença
A16.-	Tuberculose das vias respiratórias, sem confirmação bacteriológica ou histológica
A17.-	Tuberculose do sistema nervoso
A18.-	Tuberculose de outros órgãos
A19.-	Tuberculose miliar
A20.-	Peste
A21.-	Tularemia
A22.-	Carbúnculo
A23.-	Brucelose
A24.-	Mormo e melioidose
A25.-	Febres transmitidas por mordedura de rato
A26.-	Erisipelóide
A27.-	Leptospirose
A28.-	Outras doenças bacterianas zoonóticas não classificadas em outra parte
A30.-	Hanseníase [doença de Hansen] [lepra]
A31.-	Infecções devidas a outras micobactérias
A32.-	Listeriose [listeríase]
A33.-	Tétano do recém-nascido [neonatal]
A34.-	Tétano obstétrico
A35.-	Outros tipos de tétano
A36.-	Difteria
A37.-	Coqueluche
A38.-	Escarlatina
A39.-	Infecção meningogócica
A40.-	Septicemia estreptocócica
A41.-	Outras septicemias
A42.-	Actinomicose
A43.-	Nocardiose
A44.-	Bartonelose
A46.-	Erisipela
A48.-	Outras doenças bacterianas não classificadas em outra parte
A49.-	Infecção bacteriana de local não especificado
A50.-	Sífilis congênita
A51.-	Sífilis precoce
A52.-	Sífilis tardia
A53.-	Outras formas e as não especificadas da sífilis
A54.-	Infecção gonocócica
A55.-	Linfogranuloma (venéreo); por clamídia
A56.-	Outras infecções causadas por clamídias transmitidas por via sexual
A57.-	Cancro mole
A58.-	Granuloma inguinal
A59.-	Tricomoníase
A60.-	Infecções anogenitais pelo vírus do herpes [herpes simples]
A63.-	Outras doenças de transmissão predominantemente sexual, não classificadas em outra parte
A64.-	Doenças sexualmente transmitidas, não especificadas

Continua...

Tabela 77. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para doenças infecciosas e parasitárias (Continuação)

Código	Doença
A65.-	Sífilis não-venérea
A66.-	Bouba
A67.-	Pinta [carate]
A68.-	Febres recorrentes [Borrelioses]
A69.-	Outras infecções por espiroquetas
A70.-	Infecções causadas por Clamídia psittaci
A71.-	Tracoma
A74.-	Outras doenças causadas por Clamídias
A75.-	Tifo exantemático
A77.-	Febre maculosa [rickettsioses transmitidas por carrapatos]
A78.-	Febre Q
A79.-	Outras rickettsioses
A80.-	Poliomielite aguda
A81.-	Infecções por vírus lentos do sistema nervoso central
A82.-	Raiva
A83.-	Encefalite por vírus transmitidos por mosquitos
A84.-	Encefalite por vírus transmitido por carrapatos
A85.-	Outras encefalites virais, não classificadas em outra parte
A86.-	Encefalite viral, não especificada
A87.-	Meningite viral
A88.-	Outras infecções virais do sistema nervoso central não classificadas em outra parte
A89.-	Infecções virais não especificadas do sistema nervoso central
A90.-	Dengue [dengue clássico]
A91.-	Febre hemorrágica devida ao vírus do dengue
A92.-	Outras febres virais transmitidas por mosquitos
A93.-	Outras febres por vírus transmitidas por artrópodes não classificadas em outra parte
A94.-	Febre viral transmitida por artrópodes, não especificada
A95.-	Febre amarela
A96.-	Febre hemorrágica por arenavírus
A98.-	Outras febres hemorrágicas por vírus, não classificadas em outra parte
A99.-	Febres hemorrágicas virais não especificadas
B00.-	Infecções pelo vírus do herpes [herpes simples]
B01.-	Varicela
B02.-	Herpes zoster [Zona]
B03.-	Varíola
B04.-	Varíola dos macacos [Monkeypox]
B05.-	Sarampo
B06.-	Rubéola
B07.-	Verrugas de origem viral
B08.-	Outras infecções virais caracterizadas por lesões da pele e das membranas mucosas, não classificadas em outra parte
B09.-	Infecção viral não especificada caracterizada por lesões da pele e membranas mucosas
B15.-	Hepatite aguda A
B16.-	Hepatite aguda B
B17.-	Outras hepatites virais agudas

Continua...

Tabela 77. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para doenças infecciosas e parasitárias (Continuação)

Código	Doença
B18.-	Hepatite viral crônica
B19.-	Hepatite viral não especificada
B20.-	Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV], resultando em doenças infecciosas e parasitárias
B21.-	Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV], resultando em neoplasias malignas
B22.-	Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV] resultando em outras doenças especificadas
B23.-	Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV] resultando em outras doenças
B24.-	Doença pelo vírus da imunodeficiência humana [HIV] não especificada
B25.-	Doença por citomegalovírus
B26.-	Caxumba [Parotidite epidêmica]
B27.-	Mononucleose infecciosa
B30.-	Conjuntivite viral
B33.-	Outras doenças por vírus não classificada em outra parte
B34.-	Doenças por vírus, de localização não especificada
B35.-	Dermatofitose
B36.-	Outras micoses superficiais
B37.-	Candidíase
B38.-	Coccidioidomicose
B39.-	Histoplasmose
B40.-	Blastomicose
B41.-	Paracoccidioidomicose
B42.-	Esporotricose
B43.-	Cromomicose e abscesso feomicótico
B44.-	Aspergilose
B45.-	Criptococose
B46.-	Zigomicose
B47.-	Micetoma
B48.-	Outras micoses, não classificadas em outra parte
B49.-	Micose não especificada
B50.-	Malária por Plasmodium falciparum
B51.-	Malária por Plasmodium vivax
B52.-	Malária por Plasmodium malariae
B53.-	Outras formas de malária confirmadas por exames parasitológicos
B54.-	Malária não especificada
B55.-	Leishmaniose
B56.-	Tripanossomíase africana
B57.-	Doença de Chagas
B58.-	Toxoplasmose
B59.-	Pneumocistose
B60.-	Outras doenças devidas a protozoários, não classificadas em outra parte
B64.-	Doença não especificada devida a protozoários
B65.-	Esquistossomose [bilharziose] [Schistosomíase]
B66.-	Outras infestações por trematódeos
B67.-	Equinococose

Continua...

Tabela 77. Códigos usados pela Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde (CID) para doenças infecciosas e parasitárias (Continuação)

Código	Doença
B68.-	Infestação por Taenia
B69.-	Cisticercose
B70.-	Difilobotríase e esparganose
B71.-	Outras infestações por cestóides
B72.-	Dracontíase
B73.-	Oncocercose
B74.-	Filariose
B75.-	Triquinose
B76.-	Ancilostomíase
B77.-	Ascaridíase
B78.-	Estrongiloidíase
B79.-	Tricuríase
B80.-	Oxiuríase
B81.-	Outras helmintíases intestinais, não classificadas em outra parte
B82.-	Parasitose intestinal não especificada
B83.-	Outras helmintíases
B85.-	Pediculose e ftiríase
B86.-	Escabiose [sarna]
B87.-	Miíase
B88.-	Outras infestações
B89.-	Doença parasitária não especificada
B90.-	Seqüelas de tuberculose
B91.-	Seqüelas de poliomielite
B92.-	Seqüelas de hanseníase [lepra]
B94.-	Seqüelas de outras doenças infecciosas e parasitárias e das não especificadas
B95.-	Estreptococos e estafilococos como causa de doenças classificadas em outros capítulos
B96.-	Outros agentes bacterianos, como causa de doenças classificadas em outros capítulos
B97.-	Vírus como causa de doenças classificadas em outros capítulos
B99.-	Doenças infecciosas, outras e as não especificadas

11.8. Dados de Saúde Pública do Município de Pedreira

Na Tabela 78 é apresentada a relação de óbitos ocorridos no município de Pedreira durante o ano de 2010, sendo utilizado para tanto a base de dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) obtida do DATASUS. Observa-se que foram constatadas 83 doenças infecciosas e parasitárias no ano de 2008 e 81 casos evidenciados no ano de 2011.

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
TOTAL	**1.804**	**1.994**	**1.893**	**1.888**	**7.579**
01 Algumas doenças infecciosas e parasitárias	**83**	**59**	**55**	**81**	**278**
..Cólera	1	-	-	-	1
..Diarreia e gastroenterite origem infecc presum	2	-	2	4	8
..Outras doenças infecciosas intestinais	7	3	1	-	11
..Tuberculose respiratória	-	1	-	-	1
...Tuberculose pulmonar	-	1	-	-	1
..Outros tétanos	-	1	-	-	1
..Coqueluche	-	-	-	1	1
..Infecção meningocócica	1	-	-	-	1
..Septicemia	12	15	17	16	60
..Outras Doenças bacterianas	20	26	11	5	62
...Restante de outras doenças bacterianas	20	26	11	5	62
..Outras febre p/ arbovírus e febre hemorr vírus	2	-	-	-	2
...Restante outr febr arbovírus febr hemor vírus	2	-	-	-	2
..Varicela e herpes zoster	4	3	-	-	7
..Hepatite aguda B	1	-	-	-	1
..Outras hepatites virais	-	-	1	-	1
..Doença pelo vírus da imunodefic humana [HIV]	30	5	22	54	111
..Outras doenças virais	-	-	1	-	1
...Meningite viral	-	-	1	-	1
..Micoses	1	2	-	-	3
..Sequelas de tuberculose	-	-	-	1	1
..Outras doenças infecciosas e parasitárias	2	3	-	-	5
02 Neoplasias (tumores)	**95**	**163**	**136**	**123**	**517**
..Neoplasia maligna do lábio cavid oral e faringe	9	12	6	6	33
..Neoplasia maligna do esôfago	1	12	10	1	24
..Neoplasia maligna do estômago	2	5	5	3	15
..Neoplasia maligna do cólon	5	37	22	20	84
..Neopl malig junção retoss reto ânus canal anal	-	2	2	3	7
..Neopl malig figado e vias biliares intra-hepát	-	3	2	3	8
..Neoplasia maligna do pâncreas	-	1	3	1	5
..Outras neoplasias malignas de órgãos digestivos	7	9	-	-	16
..Neoplasias malignas de laringe	-	1	5	2	8
..Neoplasia maligna de traqueia brônquios e pulm	2	1	2	5	10
..Outras neopl malig órg respirat e intratorác	-	4	-	-	4
..Neoplasia maligna do osso e cartilagem articul	-	1	6	-	7
..Neoplasia maligna da pele	1	-	3	5	9
..Outras Neoplasias malignas da pele	2	2	2	-	6
..Neopl malig do tecido mesotelial e tec moles	-	3	2	2	7
..Neoplasia maligna da mama	6	10	13	12	41
..Neoplasia maligna do colo do útero	-	2	2	9	13
..Neopl malig outr porções e porç não espec útero	5	3	2	1	11
..Outras neopl malignas órgãos genitais femininos	2	1	-	-	3
.. Neoplasia maligna da próstata	5	2	1	2	10
..Outas neopl malignas órgãos genitais masculinos	2	-	4	3	9
.. Neoplasia maligna da bexiga	-	-	1	2	3
..Outras neoplasias malignas do trato unitário	1	-	-	2	3

Continua...

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011.(Continuação)

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
.. Neoplasia maligna dos olhos e anexos	-	3	-	-	3
.. Neoplasia maligna do encéfalo	2	4	-	1	7
.. Neopl malig outras partes do sistema nerv central	-	1	-	6	7
.. Neopl malig outr local mal def secun e não esp	7	7	11	4	29
..Doença de Hodgkin	1	-	-	-	1
..Linfoma não-Hodgkin	-	2	2	4	8
..Leucemia	2	1	1	1	5
..Outras neopl malig tecidos linfóid hemat e rel	2	-	-	-	2
..Carcinomia in situ de colo do útero	1	2	1	-	4
..Neoplasia benigna da pele	2	-	-	-	2
..Leiomioma do útero	10	8	4	5	27
..Neoplasia benigna do ovário	1	-	1	-	2
.. Neoplasia benigna dos órgãos urinários	-	-	2	1	3
.. Neopl benig encéfalo e outr part sist nerv cent	-	2	-	-	2
..Outr neopl in situ benigs e comport incert desc	17	22	21	19	79
03 Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitária	**17**	**19**	**29**	**19**	**84**
..Anemia por deficiência de ferro	1	2	4	1	8
..Outras anemias	9	8	17	14	48
..Afecç hemorrág e outr doenç sang e órg hematop	5	2	2	4	13
..Alguns transtornos envolvendo mecanismo imunit	2	7	6	-	15
..Transtornos tereoidianos relac deficiência iodo	-	-	1	1	2
..Tireotoxicose	-	-	-	2	2
..Outros transtornos tireoidianos	1	3	1	1	6
..Diabetes mellitus	23	13	23	6	65
..Desnutrição	1	2	-	1	4
..Obesidade	5	14	8	7	34
..Depleção de volume	1	-	1	-	2
..Outros transt endócrinos nutricionais metabólica	2	8	4	1	15
05 Transtornos mentais e comportamentais	**126**	**80**	**72**	**57**	**335**
..Demência	1	-	-	-	1
..Transt mentais e comportamentais dev uso álcool	33	21	13	7	74
..Transt ment comport dev uso outr subst. Psicoat	21	12	20	6	59
..Esquizofrenia transt esquizotípicos e delirant	33	17	23	26	99
..Transtornos de humor [afetivos]	23	22	5	9	59
..Transt neurót e relacionados com stress somatof	-	2	1	-	3
..Retardo mental	2	-	-	-	2
..Outros transtornos mentais e comportamentais	13	6	10	9	38
Lista Morb CID-10	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**Total**
06 Doenças do sistema nervoso	**27**	**31**	**23**	**25**	**106**
..Doenças inflamatórias do sistema nervoso centr	-	2	-	3	5
...Restante doenças inflamat sist. Nervoso centr	-	2	-	3	5
..Esclerose múltiplas	-	1	-	-	1
..Epilepsia	1	5	2	1	9
..Enxaqueca e outras síndromes de algias cefálic	-	1	-	-	1
..Acid vascular cerebr isquem transit e síndr cor	4	4	4	7	19
..Transtornos dos nervos raízes e plexos nervosos	17	5	2	6	30
..Paralisia cerebral e outras síndromes paralít	1	2	3	-	6
..Outras doenças do sistema nervoso	4	11	12	8	35

Continua...

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011(Continuação)

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
07 Doença do olho e anexos	**5**	**1**	**6**	**3**	**15**
..Ceratite e outros transtornos esclerót e córnea	-	-	1	-	1
..Estrabismo	1	-	1	1	3
..Transtornos da refração e da acomodação	2	-	-	-	2
..Outras doenças do olho e anexos	2	1	4	2	9
08 Doenças do ouvido e da apófise mastoide	**3**	**6**	**2**	**5**	**16**
..Otite média e outr transt ouvid médio apóf mast	1	4	1	4	10
..Perda de audição	1	-	-	-	1
..Outras doenças do ouvido e apófise mastoide	1	2	1	1	5
09 Doenças do aparelho circulatório	**152**	**205**	**242**	**253**	**852**
..Febre reumática aguda	-	1	2	1	4
..Doença reumática crônica do coração	1	2	3	1	7
..Hipertensão essencial (primária)	11	4	6	3	24
..Outras doenças hipertensivas	5	9	11	12	37
..Infarto agudo miocárdio	11	21	19	20	71
..Outras doenças isquêmicas do coração	21	41	22	29	113
..Embolia pulmonar	-	-	1	2	3
..Transtornos de condução e arritmias cardíacas	14	3	10	11	38
..Insuficiência cardíaca	16	11	8	6	41
..Outras doenças do coração	28	43	65	70	206
..Hemorragia intracraniana	2	6	9	6	23
..Infarto cerebral	1	1	1	4	7
..Acid vascular cerebr não espec hemorrág ou isq	4	5	2	3	14
..Outras doenças cerebrovasculares	-	1	2	5	8
..Arteroesclerose	6	5	3	1	15
..Outras doenças vasculares periféricas	2	2	2	6	12
..Embolia e trombose arteriais	8	-	6	4	18
..Outras doenças das artérias arteríolas e capil	7	16	27	7	57
..Flebite tromboflebite embolia e trombose venosa	10	17	21	12	60
..Veias varicosas das extremidades inferiores	1	5	14	20	40
..Hemorroidas	3	10	8	28	49
..Outras doenças do aparelho circulatório	1	2	-	2	5
10 Doenças do aparelho respiratório	**162**	**195**	**176**	**137**	**670**
..Laringite e traqueíte agudas	-	2	-	-	2
..Outras infecções agudas das vias aéreas super	-	3	-	1	4
..Pneumonia	83	76	96	84	339
..Bronquite aguda e bronquiolite aguda	1	1	1	-	3
..Sinusite crônica	1	-	2	-	3
..Outras doenças do nariz e dos seios paranasais	2	5	6	1	14
..Doenças crônicas das amígdalas e das adenoides	39	65	22	-	126
..Outras doenças do trato respiratório superior	5	8	4	4	21
..Bronquite enfisema e outr doenç pulm obstr crôn	3	3	6	2	14
..Asma	1	-	1	1	3
..Bronquiectasia	-	1	-	-	1
..Pneumoconiose	1	6	3	-	10
..Outras doenças do aparelho respiratório	26	25	35	44	130
11 Doenças do aparelho digestivo	**168**	**213**	**217**	**292**	**890**
..Outros transtornos dentes e estruturas suporte	-	1	-	1	2

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011(Continuação)

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
..Outr doenç cavidade oral glând saliv e maxilar	-	1	-	5	6
..Úlcera gástrica e duodenal	-	5	2	2	9
..Gastrite e duodenite	1	-	3	3	7
..Outras doenças do esôfago estômago e duodeno	16	11	12	13	52
..Doenças do apêndice	19	13	19	27	78
..Hérnia inguinal	14	38	21	59	132
..Outras hérnias	21	29	18	13	81
..Doença de Crohn e colite ulcerativa	1	3	4	-	8
..Ileo paralítico e obstrução intestinal s/ hérnia	9	1	2	4	16
..Doença diverticular do intestino	1	-	3	2	6
..Outras doenças dos intestinos e peritônio	19	31	53	64	167
..Doença alcoólica do fígado	1	8	6	11	26
..Outras doenças do fígado	5	4	3	8	20
..Colelitíase e colecistite	37	54	53	70	214
..Pancreatite aguda e outras doenças do pâncreas	5	-	3	2	10
..Outras doenças do aparelho digestivo	19	14	15	8	56
12 Doenças da pele e do tecido subcutâneo	**26**	**20**	**18**	**40**	**104**
..Infecções da pele e do tecido subcutâneo	13	14	3	9	39
..Outras doenças da pele e do tecido subcutâneo	13	6	15	31	65
13 Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	**94**	**131**	**81**	**55**	**361**
..Artrite reumatoide e outr poliartropatias infl	3	4	2	2	11
..Artrose	5	8	4	2	19
..Deformidades adquiridas das articulações	4	7	7	7	25
..Outros transtornos articulares	22	28	18	23	91
..Doenças sistêmicas do tecido conjuntivo	2	2	-	1	5
..Transt discais cervic e outr transt disc interv	4	4	6	5	19
..Outras dorsopatias	1	2	4	-	7
..Transtornos do tecido mole	9	13	9	5	36
..Transtornos da densidade e da estrutura ósseas	15	26	18	1	60
..Osteomielite	6	13	5	4	28
..Outras doenças sist osteomuscular e tec conjunt	23	24	8	5	60
14 Doenças do aparelho geniturinário	**120**	**147**	**118**	**113**	**498**
..Síndrome nefríticas aguda e rapidamente progres	1	-	-	-	1
..Outras doenças glomerulares	2	4	-	1	7
..Doenças renais túbulo-intersticiais	16	24	33	48	121
..Insuficiência renal	12	10	10	10	42
..Urolitíase	15	12	14	12	53
..Cistite	2	-	3	1	6
..Outras doenças do aparelho urinário	13	20	15	14	62
..Hiperplasia da próstata	1	1	-	1	3
..Hidrocele e espermatocele	1	3	2	-	6
..Prepúcio redundante fimose e parafimose	13	16	2	2	33
..Outras doenças dos órgãos genitais masculinos	1	1	4	2	8
..Transtornos da mama	9	6	9	3	27
..Doença inflamatória do colo do útero	-	1	-	-	1
..Outras doenças inflamat órgãos pélvicos femin	5	1	2	1	9
..Endometriose	2	5	3	3	13
..Prolapso genital feminino	8	9	4	3	24

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail:comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011.(Continuação)

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
..Transtornos da menstruação	-	-	3	-	3
..Transt menopáusicos e outr transt perimenopáus	-	2	1	-	3
..Infertilidade feminina	1	-	-	-	1
..Outros transtornos do aparelho geniturinário	17	29	11	12	69
15 Gravidez parto e puerpério	**350**	**371**	**372**	**370**	**1.463**
..Aborto espontâneo	3	1	13	30	47
..Outras gravidezes que terminam em aborto	24	40	16	5	85
..Edema protein transt hipertens grav parto puerp	20	18	13	7	58
..Placent prév descol premat plac hemorr antepart	-	1	1	-	2
..Outr mot ass mãe rel cav fet amn pos prob part	10	6	10	8	34
..Outras complicações da gravidez e do parto	144	146	146	168	604
..Parto único espontâneo	146	152	170	150	618
..Compl pred rel puerpério e outr Afecç obst NCOP	3	7	3	2	15
16 Algumas afec originadas no período perinatal	**15**	**23**	**20**	**23**	**81**
..Feto e rec-nasc afet fat mat e compl grav parto	-	1	1	-	2
..Ret cresc fet desn fet tran gest curt baix peso	3	9	3	12	27
..Trauma durante o nascimento	-	1	-	-	1
..Hipóxia intrauterina e asfixia ao nascer	-	-	1	-	1
..Outros transt respiratórios orig per perinatal	6	5	5	6	22
..Outras afecções originadas no período perinatal	6	7	10	5	28
17 Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	**11**	**16**	**22**	**23**	**72**
..Espinha bífida	2	-	-	1	3
..Outras malformações congênitas do sistema nervoso	-	-	2	-	2
..Malformações congênitas do aparelho circulat	1	1	6	7	15
..Fenda labial e fenda palatina	3	5	4	1	13
..Outras malformações congênitas do aparelho digest	-	-	1	3	4
..Testículo não-descido	-	2	2	-	4
..Outras malformações do aparelho geniturinário	1	2	2	-	5
..Deformidades congênitas do quadril	-	-	-	1	1
..Deformidades congênitas dos pés	-	2	2	1	5
..Outr malform e deform congên aparelho osteomusc	-	2	1	-	3
..Outras malformações congênitas	4	2	2	7	15
..Anomalias cromossômicas NCOP	-	-	-	2	2
18 Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	**20**	**29**	**20**	**17**	**86**
..Dor abdominal e pélvica	12	9	7	4	32
..Febre de origem desconhecida	-	-	1	-	1
..Outr sist sinais achad anorm ex clín labor NCOP	8	20	12	13	53
19 Lesões enven e alg out consq causas externas	**223**	**214**	**222**	**206**	**865**
..Fratura do crânio e dos ossos da face	4	7	10	7	28
..Fratura do pescoço tórax ou pelve	5	4	3	4	16
..Fratura do fêmur	32	5	12	35	84
..Fratura de outros ossos dos membros	93	131	119	87	430
..Luxações entorse distensão reg esp e múlt corpo	13	6	24	11	54
..Traumatismo do olho e da órbita ocular	-	1	1	-	2
..Traumatismo intracraniano	13	16	17	12	58
..Traumatismo de outros órgãos internos	5	4	5	5	19
..Lesões esmarg amput traumát reg esp e múlt corpo	7	-	-	1	8
..Outr traum reg espec não espec e múltipl corpo	21	19	12	14	66

Continua...

Tabela 78. Lista de morbidade ocorrida no município de Pedreira durante os anos de 2008 a 2011.(Continuação)

Lista Morb CID-10	2008	2009	2010	2011	Total
..Queimadura e corrosões	-	-	3	1	4
..Envenenamento por drogas e substância biológ	1	-	-	-	1
..Efeitos tóxicos subst origem princ não-medicin	-	-	1	-	1
..Outros efeitos e não espec de causas externas	-	1	1	-	2
..Cert compl prec traum compl cirúrg ass méd NCOP	23	14	13	24	74
..Sequel traum enven e outr conseq causas extern	5	4	1	2	12
21 Contatos com serviços de saúde	**74**	**31**	**24**	**27**	**156**
..Pessoas em contato com serv saúde exame invest	46	16	8	6	76
..Anticoncepção	13	11	8	6	38
..Rastreamento pré-natal e outr superv da gravid	3	1	-	3	7
..Pessoas contato serv saúde cuidados proc espec	10	3	7	12	32
..Pessoas contato serv saúde por outras razões	2	-	1	-	3

11.9. Diretrizes do Sistema de Saúde Pública

A Secretaria de Saúde tem como fontes oficiais de informação o Sistema de Informação Ambulatorial (SIA) e o Sistema de Informação Hospitalar (SIH). Desses sistemas apenas o SIH disponibiliza as informações referentes ao código das doenças atendidas (CID). Tais bancos de dados apresentam informações atualizadas, mostrando que a secretaria de saúde municipal está empenhada em cadastrar as informações.

Como o Plano Municipal de Saneamento do Município de Pedreira está propondo a criação de um Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente que reunir-se-á a cada dois anos, durante o mês de março, com a representação dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de saneamento ambiental e meio ambiente e propor diretrizes, o presente trabalho recomenda que a secretaria de saúde do município de Pedreira venha apresentar relatórios anuais de acordo com as seguintes informações:

- relatório anual contendo os casos confirmados, bem como aqueles que ocasionaram em óbito, das doenças que estão associadas a falta de saneamento, tais como: cólera, febres tifóide e paratifóide, amebíase, diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível, outras doenças infecciosas intestinais, leptospirose, restante de outras doenças bacterianas, hepatites virais, esquistossomose, restante de doenças transmitidas por protozoários, restante de helmintíases, outras doenças infecciosas e parasitárias.

- associar os casos evidenciados das doenças descritas anteriormente com o período do ano, uma vez que as chuvas podem ser responsáveis pelo aumento de algumas doenças devido a alguns pontos de alagamento que são evidenciados no município.

MUNICÍPIO DE PEDREIRA - SP

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

VOL 02/03 – TEXTOS

JUNHO/2013

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

ÍNDICE

VOL 01/03 - TEXTOS

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

VOL 02/03 - TEXTOS

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

ANEXO 01. Índice Paulista de Responsabilidade Social
ANEXO 02. Relação de Hidrômetros a serem Substituídos no Município de Pedreira – Arquivo Digital
ANEXO 03. Metodologia de Combate às perdas comerciais
ANEXO 04. Procedimentos para manutenção preventiva no parque dos hidrômetros e situação de hidrômetros evidenciados em municípios brasileiros

VOL 03/03 - PLANTAS

CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA
CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA
CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA
DELIMITAÇÃO DA EXPANSÃO URBANA
DELIMITAÇÃO DAS SUB-BACIAS HIDROGRÁFICAS
ESQUEMA HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ÁGUA
ESQUEMA HIDRÁULICO DO SISTEMA DE ESGOTO
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO EXISTENTE EM PEDREIRA
FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA ETE DE PEDREIRA
HIDROGRAFIA
ISOIETAS ANUAL
PROJETO DE MACROMEDIÇÃO DE VAZÃO E NÍVEL
SETORES CENSITÁRIOS
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12. INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS PARA MELHORIAS

12.1. Sistema de Abastecimento de Água

Conforme descrito, são apresentadas na seqüência as diretrizes visando melhorias para o serviço de abastecimento de água potável, compreendendo os setores de captação, tratamento, reservação e distribuição do município de Pedreira.

I. Realizar processo de regularização de outorga da captação e dos três poços existentes no sistema de abastecimento.

II. Implantar macromedidores de vazão nas elevatórias de água tratada existentes no sistema de abastecimento.

III. Padronizar os hidrômetros a serem instalados nas residências para classe metrologica B;

IV. Readequar os painéis elétricos dos poços e conjuntos motor-bombas;

V. Realizar a desinfecção dos reservatórios existentes no sistema de abastecimento.

VI. Implantar a setorização em zonas de pressão na rede de distribuição, visando adequar as pressões e melhorar a distribuição de água.

VII. Implantar macromedidores de nível nos reservatórios existentes no sistema de abastecimento;

VIII. Tornar obrigatório a instalação de reservatórios individuais nas novas construções vinculando sua instalação á liberação do Habite-se, observando:

i. Incremento da fiscalização de posturas para garantir a implantação de reservatórios individuais nas construções, com definição de critérios de dimensão e garantia de instalação dos mesmos nas habitações de interesse social.

IX. Implantar medidas e instrumentos que proporcionem maior eficácia no sistema público de reservação (exemplo telemetria).

X. Incrementar as ações de educação sobre o uso correto de água tratada de forma a evitar desperdícios.

XI. Desenvolver ações de caráter educacional, com informações de dados técnicos e de incentivos na implantação de modelos de reaproveitamento de águas servidas ou mesmo de águas pluviais, observando:

i. Que o Executivo Municipal tome a iniciativa de implantar dispositivos de retenção de água de chuvas ou de reuso de água, nos edifícios públicos;

ii. Criar programa para a captação de água pluvial em cacimbas, junto aos pequenos agricultores e hortas comunitárias, para utilização em períodos de estiagem.

XII. Priorizar a substituição das redes de distribuição de água da região central (mais antigas) que apresentam tendência de maiores níveis de incrustações e de vazamentos. Destaca-se que a rede de distribuição de água de Pedreira possui material Cimento Amianto e de Ferro Fundido (principalmente na área do centro), as quais são recomendadas que sejam substituídas.

XIII. Realizar pesquisa de vazamentos não visíveis na rede de distribuição de água, visando localizar vazamentos e reduzir os índices de perdas.

XIV. Implantar inversor de freqüência nos conjuntos motor-bomba das elevatórias de água tratada.

XV. Substituir os hidrômetros que possuem mais de cinco anos de uso, bem como realizar procedimentos adequados de fiscalização dos grandes consumidores (consumo superior a 50m^3/mês), tais como readequar os micromedidores para as faixas de vazões recomendadas.

XVI. Manutenção dos lacres de proteção nos hidrômetros residenciais, bem como propor a implantação das caixas de proteção.

XVII. Instalar hidrômetros nos prédios públicos (prefeitura, escolas municipais, pronto socorro, delegacia...);

XVIII. Aumentar a capacidade de reservação de água no sistema de abastecimento.

Na seqüência são apresentados os investimentos necessários para melhorias do sistema de abastecimento de água de Pedreira.

12.1.1. Realização da outorga dos poços existentes

Conforme já descrito, dos três (03) poços existentes no município de Pedreira, nenhum possuem outorgas. Assim, faz-se necessário a regularização dos poços existentes no sistema de abastecimento de água de Pedreira. Na Tabela 79 é apresentado o orçamento para realização da outorga dos poços do município de Pedreira.

Tabela 79. Orçamento para realização da outorga dos poços do município de Pedreira

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Medição de vazão escalonada	Medição	3	1.800,00	5.400,00
2	Elaboração de relatórios de acordo com o padrão do DAAE	Relatório	3	2.200,00	6.600,00
3	Readequação da área para obter a outorga (alambrado e laje sanitária)	Locais	3	14.000,00	42.000,00
Total					**54.000,00**

12.1.2. Realização das reformas dos poços existentes

Os poços do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira estão operando a mais de cinco anos sem realizarem uma manutenção. Desta forma, recomenda-se que sejam realizadas as reformas destes poços, visando a devida manutenção bem como proporcionar um aumento da produção de água em virtude da reforma das bombas e do poço.

Assim, a Prefeitura de Pedreira necessita contratar empresa de engenharia especializada em manutenção preventiva e corretiva para realização dos serviços de recuperação dos 3 poços tubulares profundos.

A recuperação desses poços irão resultar em diversos benefícios diretos tais como: aumentar a vida útil dos equipamentos e tubulações, manter os equipamentos e tubulações em bom estado de conservação e funcionamento e reduzir o custo mensal de energia com o aumento do fornecimento de água tratada.

Os serviços de recuperação dos Poços Tubulares Profundos deverão ser executados como segue:

a) Retirada e colocação de tubulação existente, incluindo a substituição de peças danificadas;

b) Recuperação da bomba submersa;

c) Escovação do revestimento e filtro do poço;

d) Limpeza do poço com compressor;

e) Aplicação de produtos químicos dispersantes;

f) Serviços de retirada de material no fundo do poço;

g) Recuperação da bomba dosadora de cloro.

Na Tabela 80 é apresentado o orçamento para recuperação e manutenção dos três poços do sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Tabela 80. Orçamento para realização das reformas dos poços do município de Pedreira

Item	Atividade	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Transporte e deslocamento de materiais e ferramenta especializada para o trabalho	unid.	2	R$ 5.500,00	R$ 11.000,00
2	Montagem de canteiro e dos equipamentos e ferramentas	unid.	3	R$ 3.000,00	R$9.000,00
3	Mão de obra para a retirada de equipamento de bombeamento	unid.	3	R$ 3.000,00	R$ 9.000,00
4	Mão de obra para a instalação de diversas colunas de tubulações para execução dos trabalhos	unid.	3	R$ 12.000,00	R$ 36.000,00
5	Fornecimento e injeção de 100 litros do desincrustante para argila e fluidos Mol 2 BEGE, 150 litros do desincrustante para óxidos MOL 3 VERMELHO; 50 litros do bactericida MOL 4 BACTERMINA	unid.	3	R$ 20.600,00	R$ 61.800,00
6	Execução dos trabalhos segundo a Tecnologia SARP, associada à utilização dos produtos químicos de ultima geração	unid.	3	R$ 12.000,00	R$ 36.000,00
7	Manutenção e reparos da motobomba submersa	unid.	3	R$ 7.000,00	R$ 21.000,00
8	Mão de obra para reinstalação de equipamento de bombeamento	unid.	3	R$ 3.600,00	R$ 10.800,00
9	Mão de obra para montagem do cavalete e testes	unid.	3	R$ 3.500,00	R$ 10.500,00
Total					**R$ 205.100,00**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.1.3. Implantação de Macromedidores de Vazão e Nível, incluindo a automação

Conforme já descrito, existem vários macromedidores implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira. No entanto, existem elevatórias de água tratada que ainda não possuem macromedidores. Também foi possível constatar que existem macromedidores do modelo Hidrômetro Woltiman instalados, sendo que estes equipamentos devem ser substituídos a cada cinco anos, em virtude de ser um equipamento de medição que possui principio mecânicos e que ao passar do tempo vão perdendo aferição. Assim, está sendo proposto a substituição destes equipamentos e implantação de macromedidores de vazão no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira. Na Tabela 81 é apresentada a relação dos macromedidores de vazão a serem implantados no município de Pedreira.

Tabela 81. Macromedidores de vazão a serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Macromedidor	Local	Diâmetro (mm)	Modelo
MM1	Recalque EE01	200	Eletromagnético Carretel
MM2	Gravidade R1	150	Eletromagnético Carretel
MM3	Gravidade R1	125	Eletromagnético Carretel
MM4	Recalque EE02	200	Eletromagnético Carretel
MM5	Recalque EE02	125	Eletromagnético Carretel
MM6	Gravidade R3	250	Eletromagnético Carretel
MM7	Gravidade ETA – Vila Sto Antônio	100	Eletromagnético Carretel
MM8	Recalque EE04	200	Eletromagnético Carretel
MM9	Recalque EE05	125	Eletromagnético Carretel
MM10	Recalque EE06	75	Eletromagnético Carretel
MM11	Recalque EE06	75	Eletromagnético Carretel
MM12	Recalque EE07	50	Eletromagnético Carretel
MM13	Recalque EE08	50	Eletromagnético Carretel
MM14	Recalque EE09	50	Eletromagnético Carretel
MM15	Recalque EE10	125	Eletromagnético Carretel
MM16	Recalque EE11	100	Eletromagnético Carretel
MM17	Recalque EE12	75	Eletromagnético Carretel
MM18	Recalque EE13	25	Eletromagnético Carretel
MM19	Recalque EE14	50	Eletromagnético Carretel
MM20	Recalque EE15	100	Eletromagnético Carretel
MM21	Recalque EE15	75	Eletromagnético Carretel
MM22	Recalque EE15	75	Eletromagnético Carretel
MM23	Recalque EE16	50	Eletromagnético Carretel
MM24	Recalque EE17	75	Eletromagnético Carretel
MM25	Recalque EE18	100	Eletromagnético Carretel
MM26	Recalque EE19	50	Eletromagnético Carretel
MM27	Recalque EE20	100	Eletromagnético Carretel
MM28	Recalque EE21	100	Eletromagnético Carretel
MM29	Recalque EE22	150	Eletromagnético Carretel
MM30	Saída do Poço P1	75	Eletromagnético Carretel
MM31	Saída do Poço P2	75	Eletromagnético Carretel
MM32	Saída do Poço P3	100	Eletromagnético Carretel

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Associado aos macromedidores de vazão, está sendo proposto a implantação de macromedidores de níveis nos reservatórios do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira. Na Tabela 82 é apresentada a relação dos macromedidores de níveis a serem implantados no município de Pedreira.

Tabela 82. Macromedidores de nível a serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Reservatório	Tipo	Sensor de Nível	Quantidade
Reservatório R1 situado na ETA	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório R2 situado na ETA	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório R3 situado na ETA	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-06	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-07	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-08	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-08	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Sta. Edwirges	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o Condomínio Colinas de São Pedro	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o Condomínio Colinas de São Pedro	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-10	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-11	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-11	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-12	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro V. Peregrino	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-13	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório situado no Morro do Cristo	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Alzira	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-14	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Altos de Santa Clara	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-15	Semi-Enterrado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Vila Canesso	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-16	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Vila Nova	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Santa Cruz	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim São Nilo	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-17	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Triunfo	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-18	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-19	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Panorama	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Panorama	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Emília	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o Conjunto Habitacional Maria Inês	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-20	Apoiado	Hidrostático	01

Continua...

Tabela 82. Macromedidores de nível a serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Reservatório	Tipo	Sensor de Nível	Quantidade
Reservatório situado junto a EE-21	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Rainha da Paz	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o Condomínio Beija Flor	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Kobayashi	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Santa Rosa	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim Andrade	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório situado junto a EE-09	Elevado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o Conjunto Habitacional Teixeira Magalhães	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Jardim São Jorge	Apoiado	Hidrostático	01
Reservatório que abastece o bairro Monte Alegre	Elevado	Hidrostático	01
Total			**45**

12.1.3.1. Especificação técnica do macromedidor de vazão

Conforme já descrito serão instalados no sistema de abastecimento de água de Pedreira, trinta e dois (32) macromedidores de vazão do tipo eletromagnético carretel. Assim, na seqüência está descrita a especificação técnica dos macromedidores a serem implantados.

Os macros medidores do tipo eletromagnético carretel a serem fornecidos e instalados (total de 32 unidades) deverão obedecer à seguinte especificação técnica:

- Medidor composto de elemento primário (medidor carretel eletromagnético) e secundário (conversor)
- Fornecimento completo incluindo todos os acessórios e ferramentas especiais para montagem e manuseio.

12.1.3.1.1. Elemento Primário

O elemento primário deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- Grau de proteção = IP 68
- Corpo em aço inoxidável
- Faixa de velocidade = 0,2 a 9,0 m/seg
- Alimentação = 24 Vcc
- Exatidão = ± 1,0%
- Terminal para aterramento
- Cabos de interligação com o elemento secundário = 50m mínimo

12.1.3.1.2. Elemento Secundário

O elemento secundário – conversor, deverá possuir no mínimo as seguintes características:

- IHM – interface em lcd (display digital)
- Totalizador de vazão sem reset externo
- Indicador de vazão instantânea em diversas unidades de engenharia
- Data logger com memória não volátil (retenção dos dados mesmo com falta de energia, por um período mínimo de 7 dias)
- Parametrização via teclado local
- Relógio de tempo real com bateria autônoma
- Parametrização via supervisório central - telemetria
- Acessibilidade local por software via computador portátil (note book ou palm top)
- Exatidão melhor ou igual a 1,0%
- Intercambialidade com os elementos primários para todos os diâmetros dos elementos primários

12.1.3.1.3. Funções Incorporadas

O medidor de vazão deverá possuir características de segurança operacional de modo que possa trabalhar com a robustez que o sistema exige. Além da confiabilidade de aquisição e armazenamento de dados no data logger, o elemento secundário deverá permitir perfeita integração com a unidade central de controle que deverá estar operando no escritório de Engenharia para onde todos os dados adquiridos deverão ser enviados por período pré programado ou sempre que solicitado, seja local ou remotamente. Como serão instalados vários macro medidores e em locais diferentes, é necessário que cada dispositivo possua também a portabilidade de comunicação com a central em função da infra estrutura encontrada em cada local. Portanto é necessário que o conjunto macromedidor possua no mínimo, as seguintes características:

- Comunicação serial RS 232
- Módulo de conexão:
  - Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia celular GSM/CDMA (modem, chips e a manutenção mensal serão fornecidos pela PREFEITURA)
  - Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet (os IP's e os links mensais serão fornecidos pela PREFEITURA)
  - Controlador interno para conexão e transmissão de dados via rádio freqüência spread sprectrum (módulo de rádio será fornecido pela PREFEITURA)
- Software de parametrização via computador portátil – 01 licença para cada medidor fornecido
- Geração de alarme – saída de sinal na ocorrência de falha interna
- Software de integração com a unidade central – CCS onde está instalado o sistema supervisório central
- Possibilidade de transferência de dados para um módulo portátil de memória com interface compatível

Deverá ser instalado um sistema supervisório na Prefeitura que controlará todos os macro medidores a serem instalados, cujo sistema deve ser composto de hardware e software adequado para este fim. Na seqüência são apresentadas características técnicas do centro de controle e supervisão (CCS):

-Computador padrão PC: Computador padrão PC com acessórios, módulo de software supervisório para monitoramento de pressão, nível, vazão e sistema de segurança/arrombamento e configurações (limiares, períodos de amostragem e alarmes) com capacidade para 50 pontos de macro medição e software servidor para comunicação via rede Celular/IP (rede celular baseada em CDMA-1xRTT ou GPRS-GSM e Internet Protocol) e via rede Ethernet/IP (IEEE 802.3 e IEEE 802.11).

- Software Supervisório: software com interface gráfica para operador humano que permite leituras de dados exatos ou gráficos (status e variáveis) referentes às entradas digitais e analógicas lidas para cinqüenta (50) unidades remotas. O supervisório irá permitir configurações locais e remotas dos períodos de amostragem, dos limiares máximos e mínimos das leituras e dos respectivos alarmes, assim como a visualização das médias, dos valores mínimos, dos valores máximos e das totalizações dos dados lidos por períodos definidos por operador humano. O supervisório deve possibilitar a geração de relatórios em sua interface gráfica e/ou em documentos impressos por períodos definidos por operador humano. Os relatórios devem conter as leituras com as respectivas datas e horários, assim como os alarmes e demais valores também visualizados em sua interface gráfica (médias, mínimos, máximos e totalizações);

- Módulo de Software Servidor Celular/IP e rede Ethernet/IP: software com interface gráfica para operador humano que permite o gerenciamento (monitoramento diagnóstico e configurações) dos enlaces de comunicação padrão Celular/IP (rede celular baseada em CDMA-1xRTT ou GPRS-GSM e Internet Protocol) e/ou padrão Ethernet/IP (IEEE 802.3 e IEEE 802.11) entre a CCS e até o máximo de cinqüenta (50) unidades remotas. Além disso, o servidor irá permitir a leitura e publicação de dados pela Internet do supervisório através de página Internet.

12.1.3.2. Caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão

Para os macromedidores deverá ser previsto a execução de uma caixa de alvenaria, que terá a função de proteger e abrigar os equipamentos. Desta forma as caixas foram dimensionadas para abrigar macromedidores instalados em tubulações com diâmetros inferiores a 400 mm.

Na Tabelas 83 é apresentado os custos para execução de uma caixa de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão a serem instalados no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Tabela 83. Custo para execução de uma caixa de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão instalados em tubulações com diâmetros inferiores a 400 mm

Descrição	Und.	Quantidade	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
Material				
Bloco de concreto (0,14x0,39x0,19)	und.	128	1,60	204,80
Ferro CA50 3/16”	br	1	9,50	9,50
Ferro CA50 5/16”	br	8	23,20	185,60
Ferro CA50 3/8”	br	2	31,70	63,40
Rolo de arame recozido	und	2	20,00	40,00
Tampa de Ferro Fundido com Trava	und.	1	400,00	400,00
Cimento	sc.	3	36,00	108,00
Brita nº 1	m^3	0,5	70,00	35,00
Areia Grossa	m^3	0,5	60,00	30,00
Asfalto	m^2	4	45,00	180,00
SUB-TOTAL (1)				**1.256,30**
Mão de obra				
Construção da Caixa	und.	1	950,68	950,68
Abertura da vala	und.	1	294,98	294,98
SUB-TOTAL (2)				**1.245,66**
TOTAL				**2.501,96**

Na seqüência é apresentado memorial descritivo para a execução das caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão, bem como o seu projeto de execução.

12.1.3.2.1. Memorial Descritivo para Execução das Caixas de Alvenaria para Abrigo dos Macromedidores

As caixas de alvenaria para abrigo dos macromedidores de vazão deverão ser executadas com fundo em brita nº 01. O fechamento deverá ser em bloco de concreto com amarração nos cantos, respeitando-se a modulação da alvenaria e utilizando-se blocos inteiros (não é permitido o uso de pedaços de bloco). As alvenarias serão aprumadas e niveladas e a espessura das juntas, uniforme, não deverá ultrapassar 10 mm. As juntas entre os blocos deverão ser totalmente preenchidas com a massa de assentamento. A primeira fiada deverá ser ancorada ao piso por intermédio de barras de aço Ø 8mm dispostas a cada 40cm, concretadas juntamente com a base e grauteadas no interior dos blocos. Deverão ser previstos pilaretes

armados e cintas armadas no interior da alvenaria. Os arremates entre a alvenaria e os tubos, deverão ser feitos com tijolo cerâmico comum 5x10x20 e preenchimento com argamassa. Todos os cantos deverão conter uma barra de aço Ø 8mm e ser preenchidos com graute.

Nas tampas de concreto armado das caixas, deverão ser colocados os tampões de ferro fundido com trava, contendo a identificação do tipo de instalação. Nas tampas das caixas deve-se tomar todas as precauções para evitar a penetração de águas pluviais. Para isso, ao executar a tampa, deverá ser feito um desnível de 2,00cm da borda do tampão de ferro fundido á borda da tampa de concreto. Para que seja garantida a perfeita vedação entre a tampa e a caixa, a tampa deverá ser concretada sobre a caixa já na posição definitiva.

As caixas deverão conter drenagem de fundo para não acumular água, perfurados com profundidade mínima de 2,00m e preenchidos com brita.

Os blocos de concreto serão de procedência conhecida e idônea, textura homogênea, compactos, suficientemente duros para o fim a que se destinam, isentos de fragmentos calcários ou outro qualquer corpo estranho, com dimensões de 14 x 19 x 39 cm.

Deverão apresentar as arestas vivas, faces planas e sem fendas, e dimensões perfeitamente regulares.

12.1.3.3. Calibração e Aferição dos Macromedidores de Vazão

Para cada macromedidor de vazão a ser instalado no sistema de abastecimento de água de Pedreira deverá ser implantado uma Estação Pitométrica (EP) a montante do equipamento, visando realizar o ensaio de pitometria para obter dados de vazão para então calibrar e aferir os macromedidores. Esta atividade se torna de grande importância para garantir a confiabilidade dos dados monitorados.

Desta forma no projeto de macromedição de vazão está sendo previsto a implantação de estações pitométricas a sua montante para proceder a sua calibração e aferição. Deverá ser aproveitada a caixa de alvenaria para proteção dos macromedidores de vazão para também instalar as estações pitométricas.

12.1.3.4. Especificação técnica do macromedidor de nível

O macromedidor de nível a ser utilizado será o transmissor de Nível Hidrostático que opera pelo princípio de Pascal (P=y.h). Este equipamento utiliza elemento sensor

piezoresistivo que converte a pressão aplicada pela coluna de fluido em sinal elétrico. Este sinal elétrico é amplificado, linearizado e disponibilizado em sinal padronizado por uma eletrônica que deverá ser de alta confiabilidade construída com componentes em SMD e possuir proteção contra surto e cabo especial com compensação de pressão atmosférica.

12.1.3.5. Automação e Telemetria

Conforme já descrito anteriormente, será necessário a implantação de trinta e dois (32) macromedidores de vazão e quarenta e cinco (45) macromedidores de nível no sistema de abastecimento de água de Pedreira. Assim, faz-se necessário automatizar estes macromedidores bem como as bombas com os níveis dos reservatórios. Ressalta-se que com o projeto dos macromedidores de níveis será possível monitorar os níveis dos reservatórios, bem como automatizar este nível ao acionamento e desligamento das bombas. Desta forma, quando o nível do reservatório atingir o máximo, os conjuntos motor-bombas serão desligados e quando o nível do reservatório atingir o seu nível pela metade os equipamentos serão acionados.

Também com o projeto dos macromedidores de vazão será possível monitorar se as bombas estão ligados ou desligados. Para tanto, faz-se necessário implantar o sistema de telemetria, visando monitorar os dados de vazões das bombas e níveis dos reservatórios através de uma Central de Comando Operacional (CCO). Assim, neste trabalho é apresentado uma descrição do sistema de telemetria que deverá ser implantado no município de Pedreira, visando monitorar os dados de vazão e nível dos reservatórios do sistema de abastecimento de água.

Deverão ser implantadas trinta e nove (39) Estações Remotas com a finalidade de permitir a perfeita integração destes com a unidade central de controle que estará operando no escritório de engenharia do PREFEITURA. A Estação Remota consiste de um dispositivo que tem função de aquisição de dados monitorados nos macromedidores de vazão e nível, bem como realizar o envio destes dados para a Central de Controle Operacional (CCO).

Desta forma todos os dados adquiridos nos macromedidores deverão ser enviados por período pré programado ou sempre que solicitado para a Central de Controle Operacional (CCO). Como serão trinta e dois (32) macromedidores de vazão e quarenta e cinco (45) macromedidores de nível e em locais diferentes, a empresa a ser contratada deverá implantar dispositivos que possuam portabilidade de comunicação com a central em função da infra

estrutura encontrada em cada local. Portanto é necessário que o conjunto de macromedidores possua no mínimo, as seguintes características:

- Comunicação serial RS 232
- Módulo de conexão:
    - Controlador interno para conexão e transmissão de dados com tecnologia celular GSM/CDMA (modem, chips e a manutenção mensal serão fornecidos pelo PREFEITURA)
    - Módulo de conexão para transmissão de dados via TCP/IP – Internet (os IP’s e os links mensais serão fornecidos pelo PREFEITURA)
    - Controlador interno para conexão e transmissão de dados via rádio freqüência spread sprectrum (módulo de rádio será fornecido pelo PREFEITURA)
- Software de parametrização via computador portátil – 01 licença para cada medidor fornecido
- Geração de alarme – saída de sinal na ocorrência de falha interna
- Software de integração com a unidade central – CCS onde está instalado o sistema supervisório central
- Possibilidade de transferência de dados para um módulo portátil de memória com interface compatível

Assim as Estações Remotas são compostas por um painel de automação com CLP com interfaces específicas para comunicação baseada em IP. Cada Estação Remota é composta de módulo de aquisição e processamento de sinais localmente e o módulo remoto de comunicação com os módulos centrais.

Cada módulo remoto é composto de no mínimo:

- Painel monobloco em chapa de aço tratada e pintura eletrostática;
- Grau de proteção IP- 54 ou melhor;
- Tamanho mínimo para comportar CLP, acessórios e 20% de espaço livre para expansões;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

- Conjunto de ventilação forçada composto por: venezianas, filtros, grelhas, ventilador e exaustor;
- Fonte e conjunto de proteção para atender especificação da Norma NR-10;
- Iluminação interna com lâmpada fluorescente, e fim de curso para acendimento automático na abertura da porta;
- Placa de montagem removível;
- Acesso frontal com porta de abertura lateral;
- Terminais para aterramento na caixa, porta e placa de montagem;
- Chapa de fechamento do chão do painel.
- Controlador Lógico Programável com Interface de Comunicação
- Entrada analógica: 4 (tensão ou corrente: 0 a 10 V ou 0 a 20 mA ou 4 a 20 mA);
- Saída analógica: 2 (tensão ou corrente: 0 a 10 V ou 0 a 20 mA);
- Entradas digitais: 20 (14 normais e 6 rápidas);
- Saídas digitais: 16 (14 normais e 2 rápidas para PTO, PWM, frequência ou saída ON/OFF);
- RTC: autonomia de 15 dias sem alimentação, resolução de 1s e erro máximo de 2s por dia;
- Display e teclado;
- Tensão de alimentação externa: 19 a 30 Vdc;
- Isolação da fonte de alimentação;
- Tempo de inicialização: 10 segundos;
- Normas atendidas: IEC 61131-3 2003;
- Interface de expansão padrão Modbus com portas mestre e escravo RS232 e RS485;
- Controlador/conversor Ethernet interno com pilha de protocolos UDP/IP e TCP/IP, e conector externo de rede;
- Controlador/conversor GSM/GPRS interno com conector para antena externa.

Desta forma esta atividade consiste no fornecimento, montagem e instalação elétrica de trinta e nove (39) Estações Remotas, com a finalidade de armazenar os dados monitorados nos macromedidores de vazão e nível, bem como realizar o envio destes dados para a Central de Controle Operacional (CCO). A empresa contratada também deverá colocar o sistema em operação em compatibilidade com a tecnologia na Central de Controle Operacional (CCO). Para tanto a empresa contratada deverá realizar o start-up do sistema.

Os locais onde serão instaladas as Estações Remotas serão junto as elevatórias de água tratada, reservatórios e poços existentes no sistema de abastecimento de água, sendo os locais apresentados em anexo.

Na Tabela 84 pode-se observar a planilha orçamentária referente a implantação de macromedidores de vazão e nível no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 84. Planilha orçamentária referente a implantação de macromedidores de vazão e nível no sistema de abastecimento de água de Pedreira

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI	Código SABESP	Preço unit. (R$)	Preço Total (R$)
1	**Fornecimento, Instalação e Montagem de Macromedidores de Vazão do tipo Eletromagnético Carretel**						
1.1	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (1")	1	Unid.	comercial		R$ 5.741,00	R$ 5.741,00
1.2	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (2")	6	Unid.	comercial		R$ 7.885,00	R$ 47.310,00
1.3	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (3")	8	Unid.	comercial		R$ 9.642,00	R$ 77.136,00
1.4	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (4")	7	Unid.	comercial		R$ 11.321,00	R$ 79.247,00
1.5	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (5")	4	Unid.	comercial		R$ 13.371,00	R$ 53.484,00
1.6	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (6")	2	Unid.	comercial		R$ 15.874,00	R$ 31.748,00
1.7	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (8")	3	Unid.	comercial		R$ 19.274,00	R$ 57.822,00
1.8	Fornecimento dos Medidores de Vazão Eletromagnético Carretel (10")	1	Unid.	comercial		R$ 22.715,00	R$ 22.715,00
1.9	Peças e acessórios para instalação do medidor de 1"	1	vb.	comercial		R$ 1.054,00	R$ 1.054,00
1.10	Peças e acessórios para instalação do medidor de 2"	6	vb.	comercial		R$ 2.135,80	R$ 12.814,80
1.11	Peças e acessórios para instalação do medidor de 3"	8	vb.	comercial		R$ 3.240,00	R$ 25.920,00
1.12	Peças e acessórios para instalação do medidor de 4"	7	vb.	comercial		R$ 5.082,00	R$ 35.574,00
1.13	Peças e acessórios para instalação do medidor de 5"	4	vb.	comercial		R$ 5.841,00	R$ 23.364,00
1.14	Peças e acessórios para instalação do medidor de 6"	2	vb.	comercial		R$ 6.471,00	R$ 12.942,00
1.15	Peças e acessórios para instalação do medidor de 8"	3	vb.	comercial		R$ 9.873,00	R$ 29.619,00
1.16	Peças e acessórios para instalação do medidor de 10"	1	vb.	comercial		R$ 12.841,00	R$ 12.841,00
1.17	Mão de obra para instalação do medidor de 1"	1	vb.	comercial		R$ 1.158,00	R$ 1.158,00
1.18	Mão de obra para instalação do medidor de 2"	6	vb.	comercial		R$ 1.456,00	R$ 8.736,00
1.19	Mão de obra para instalação do medidor de 3"	8	vb.	comercial		R$ 2.187,00	R$ 17.496,00
1.20	Mão de obra para instalação do medidor de 4"	7	vb.	comercial		R$ 3.145,00	R$ 22.015,00
1.21	Mão de obra para instalação do medidor de 5"	4	vb.	comercial		R$ 3.541,00	R$ 14.164,00
1.22	Mão de obra para instalação do medidor de 6"	2	vb.	comercial		R$ 3.856,80	R$ 7.713,60
1.23	Mão de obra para instalação do medidor de 8"	3	vb.	comercial		R$ 4.957,00	R$ 14.871,00

Continua...

Tabela 84. Planilha orçamentária referente a implantação de macromedidores de vazão e nível no sistema de abastecimento de água de Pedreira (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI	Código SABESP	Preço	Preço	
						unit. (R$)	Total (R$)	
1.24	Mão de obra para instalação do medidor de 10"	1	vb.	comercial		R$ 7.981,00	R$	7.981,00
1.25	Infra-estrutura de energia elétrica e SPDA	32	vb.	comercial		R$ 5.246,00	R$	167.872,00
	Sub-Total 01						**R$**	**791.338,40**
2	**Fornecimento, Instalação e Montagem dos Macromedidores de Nível do tipo Hidrostático**							
2.1	Fornecimento de Macromedidores de nível do tipo Hidrostático	45,00	Medidor	comercial		R$ 2.350,00	R$	105.750,00
2.2	Instalação e montagem dos medidores de níveis do tipo Hidrostático	45,00	Medidor	comercial		R$ 3.180,00	R$	143.100,00
	Sub-Total 02						**R$**	**248.850,00**
3	**Implantação do sistema de coleta e transferência via telemetria dos dados monitorados nos sensores de vazão e nível**							
3.1	Implantação da CCO (Centro de Controle da Operação) incluindo software para supervisionar e controlar os parâmetros de vazão e níveis nas unidades remotas	1,00	unid.	comercial		R$ 33.000,00	R$	33.000,00
3.2	Fornecimento de Estações Remotas compostas por: módulo eletrônico de aquisição e processamento de sinais, painel de montagem com CLP, aterramento/fonte/cabeamento	39,00	unid.	comercial		R$ 28.500,00	R$	1.111.500,00
3.3	Montagem e Start-up das Estações Remotas	39,00	unid.	comercial		R$ 11.430,00	R$	445.770,00
3.4	Implantação dos links utilizando tecnologia de rádio digital programável integrando cada ponto de medição até a central de controle (CCO)	39,00	unid.	comercial		R$ 14.550,00	R$	567.450,00
	Sub-Total 03						**R$**	**2.157.720,00**

Continua...

Tabela 84. Planilha orçamentária referente a implantação de macromedidores de vazão e nível no sistema de abastecimento de água de Pedreira (continuação)

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI	Código SABESP	Preço unit. (R$)	Preço Total (R$)
4	**Infra-Estrutura Elétrica para instalação dos Medidores com Transmisão de Dados via Remota**						
4.1	Infra-Estrutura Elétrica para instalação dos Medidores com Transmisão de Dados via Remota.	32,00	unid.	comercial		R$ 5.560,00	R$ 177.920,00
Sub-Total 04							**R$ 177.920,00**
Total Geral							**R$ 3.375.828,40**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.1.4. Substituição das Redes Mais Antigas

De posse do cadastro da rede de água elaborado no presente trabalho, foi possível constatar que existem redes de distribuição de água com material de Cimento Amianto e Ferro Fundido, com diâmetros de 50 e 75mm de material. Assim, está sendo recomendado a troca das redes mais antigas, as quais estão situadas no centro do município. O total de rede a ser substituída são 50.000,00 metros. Na Tabela 85 é apresentado o orçamento para troca dos 50.000 metros de rede do sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.

Tabela 85. Orçamento para substituição das redes de água mais antigas do município de Pedreira

Item	Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit	Preço Total
1	**Serviços preliminares e gerais**				
1.1	Placa de obra (identificação) para construção civil 2,50x4,00m	m²	10	248	2.480,00
1.2	Limpeza final da obra	m²	60.000,00	1,21	72.600,00
	Sub-Total				**R$ 75.080,00**
2	**Substituição da rede de abastecimento**				
2.1	Demolição de pavimento asfáltica, incl transporte limpeza do materiais retirado	m²	60.000,00	21,9	1.314.000,00
2.2	Corte mecanizado e escavação mecânica de valas até 1,5 m de prof. c/ escavad. hidráulica	m³	72.000,00	14,81	1.066.320,00
2.3	Assentamento tubo pvc com junta elástica - DN 50 mm para água	m	45.000,00	1,45	65.250,00
2.4	Assentamento tubo pvc com junta elástica - DN 75 mm para água	m	5.000,00	1,85	9.250,00
2.5	Reaterro de vala c/ retroescavadeira e compactador vibrat. c/ mat. reap.	m³	72.000,00	7,28	524.160,00
2.6	Assentamento tubo pead ramal domiciliar e acessórios - DN 20mm	m	15.000,00	1,21	18.150,00
2.7	Tubo PVC PBA -Classe 20 - JE NBR 5647 p/rede água DN50/DE60 mm	m	45.000,00	8,22	369.900,00
2.8	Tubo PVC PBA -Classe 20 - JE NBR 5647 p/rede água DN75/DE82 mm	m	5.000,00	11,3	56.500,00
2.9	Tubo PEAD, PE-80, NBR 8417, DE20mmx2,3mm parede p/ lig pred agua	m	15.000,00	2,76	41.400,00
2.10	Colar c/ tê serviço integrado 60x20mm - NTS 175	unid.	5.000,00	34,8	174.000,00
2.11	Registro de gaveta chata c/ bolsas pvc pba DN 50 - NBR12430-MC	unid.	30	135	4.050,00
2.12	Tampão articulado T-5 padrão Sabesp - para registro	unid.	30	82	2.460,00
2.13	Adaptador para tubo pead 20mm - PN 16 - NTS 179	unid.	5.000,00	1,15	5.750,00

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 85. Orçamento para substituição das redes de água mais antigas do município de Pedreira (continuação...)

Item	Serviços	Unid.	Quant.	Preço Unit	Preço Total
2.14	Tê PVC JE BBB PBA DE50mm	unid.	50	12,17	608,50
2.15	Curva 90 PVC JE PB PBA DE50mm	unid.	15	30	450,00
2.16	Cruzeta PVC JE BBB PBA DN50mm	unid.	25	16,2	405,00
2.17	Junta Gibault - DN50mm	unid.	25	24,3	607,50
Sub-Total					**R$3.653.261,00**
3	**Pavimentação**				
3.1	Remoção e bota fora de material impróprio, D.M.T. = 6,0 km	m³	72.000,00	6,41	461.520,00
3.2	Fornecimento e aplicação de base de bica corrida	m³	1.800,00	92,25	166.050,00
3.3	Fornecimento e aplicação de imprimação betuminosa ligante	m²	60.000,00	4,77	286.200,00
3.4	Fornecimento e aplicação de pré-misturado a quente	m³	2400	490	1.176.000,00
3.5	Abertura manual de valas na calçada - ramais	m³	9.000,00	29,27	263.430,00
3.6	Reaterro manual de valas na calçada - ramais	m³	9.000,00	18,91	170.190,00
3.7	Sinalização de obra - transito	m	50.000,00	1,18	59.000,00
Sub-Total					**R$2.582.390,00**
TOTAL GERAL					**R$6.310.731,00**

12.1.5. Substituição dos Hidrômetros mais Antigos do Sistema de Abastecimento de Água

No município de Pedreira existem 14.814 ligações, sendo todas hidrometradas. Foi constatado que em 11.593 ligações os hidrômetros foram instalados a mais de cinco anos atrás. Desta forma, recomenda-se que todos os hidrômetros sejam substituídos, pois estão instalados a mais de cinco anos e não são padronizados. Desta forma, está sendo sugerido a substituição destes hidrômetros sendo também considerados a instalação de lacres anti-fraudes junto destes equipamentos. Também, destaca-se que a cada cinco anos deva-se substituir os hidrômetros. Assim, na Tabela 86 é apresentado o orçamento para a substituição de todos os hidrômetros existentes no município de Pedreira.

Ressalta-se que também deverá ser alterado o sistema existente de compra dos hidrômetros pelos usuários, sendo o processo de compra e instalação da responsabilidade do Município. O modelo do hidrômetro é recomendado que seja a seguinte: Hidrometro TAQ Trans. Mag. DN = 20mm Classe Metrológica B, QN=0,75m^3/h; Qmax = 1,5m^3/h.

12.1.6. Realização de Pesquisa de Vazamento Não-Visível na Rede de Distribuição de Água do Município de Pedreira

No sistema de abastecimento de água de Pedreira nunca foi realizado pesquisa de vazamento não visível. Como existem 286,8 km de rede de água existentes, recomenda-se que seja realizado pesquisa de vazamento nas redes mais antigas. Assim, está sendo recomendado que seja realizado pesquisa de vazamento em toda a rede de distribuição de água do município.

São diversas as formas utilizadas para pesquisar vazamentos não visíveis, desde a simples vistoria em galerias de águas pluviais até a utilização de armazenadores de ruídos com data logger´s com controle contínuo de vazamentos.

A empresa a ser contratada deverá adotar o método de varredura total do sistema com o geofonamento, isto é com a pesquisa dos vazamentos através da haste de escuta percorrendo cavalete por cavalete do Sistema de Abastecimento de Água, seguindo então, para o geofonamento das redes de distribuição e adutoras e posteriormente para confirmação do vazamento a utilização do correlacionador de ruídos.

A Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis com aparelhos específicos consiste em detectar ruídos de vazamentos provocados pela passagem da água pressurizada, através de danos nas tubulações, sejam eles fissuras, fendas ou mesmo rupturas. Em se tratando de trabalho específico, é de vital importância a obediência de pré requisitos, bem como do método empregado.

Definidas as áreas onde serão realizadas as pesquisas de vazamentos, inicia-se o projeto com as seguintes ações:

a) Medição das vazões e pressões máximas e mínimas;

b) Preparação das plantas cadastrais;

c) Escuta de ruídos nos cavaletes;

d) Confirmação dos ruídos;

e) Localização das tubulações;

f) Correlação de ruídos de vazamentos;

g) Demarcação dos vazamentos com tinta nos locais;

h) Atividades de escritório com preenchimento de formulários ;

i) Acompanhamento dos reparos; e

j) Relatórios com resultados obtidos.

O ponto de vazamento indicado pelos equipamentos pode ser confirmado com a aplicação da barra de perfuração (ou perfuratriz). Definido o ponto de vazamento, este deve ser marcado na planta cadastral, e no local deve-se fazer uma marcação com tinta não-lavável. Se o local não for pavimentado, a marcação do ponto deve ser feita por um croqui de amarração.

A atividade proposta visa a redução das perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento. Assim, o retorno dos investimentos será rapidamente recuperado pelo PREFEITURA tendo em vista que a economia gerada no processo e distribuição de água tratada será rapidamente percebida pela Prefeitura, isto é, uma relevante parcela dos investimentos, atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades como, por exemplo, ampliação do sistema atual.

Na Tabela 86 é apresentado o orçamento para realização da pesquisa de vazamento não visível no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.

Tabela 86. Orçamento para troca de hidrômetro e pesquisa de vazamento não visível no sistema de abastecimento de água de Pedreira

ITEM	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	Quant.	Unid.	Código SINAPI	Código SABESP	Preço unit. (R$)	BDI (%)	BDI Valor R$	Preço Total (R$)
1	**Substituição de hidrômetros no sistema de distribuição de água do município de Pedreira**								
1.1	Hidrometro TAQ Trans. Mag. DN = 20mm Classe Metrológica B, QN=0,75m³/h; Qmax = 1,5m³/h	11.593	Unid.	12769		R$ 66,97	12%	R$ 8,04	R$ 869.549,20
1.2	Lacre Anti Fraude para Hidrômetros até 3m³/h	23.186	Unid.		60002	R$ 0,35	0%		R$ 8.115,10
1.3	Tubete longo de liga cobre para hidrômetro (20mm) NBR 8193/8195	23.186	Unid.		31304	R$ 9,09	0%		R$ 193.139,38
1.4	Porca do tubete para hidrometro liga cobre DN 20 sextavada	23.186	Unid.		31316	R$ 4,11	0%		R$ 95.284,46
1.5	Ajudante de Montagem (considerado o serviço de troca sendo igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências)	23.186	horas		10104	R$ 3,99	0%		R$ 92.512,14
1.6	Técnico (considerado o serviço de troca sendo igual a 2 horas para cada hidrômetro, devido as dificuldades de deslocamento e não encontrar os proprietários nas residências)	23.186	horas		10165	R$ 12,53	0%		R$ 290.520,58
	Sub-Total 01								**R$ 1.549.130,86**
2	**Pesquisa de Vazamento não visível na rede de distribuição de água**								
2.1	Execução de pesquisa de vazamento na rede de distribuição de água utilizando geofone eletronico e correlacionador de ruídos	286,80	km	comercial		R$580,00	-		R$ 166.344,00
	Sub-Total 02								**R$ 166.344,00**
TOTAL GERAL									**R$ 1.715.474,86**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.1.7. Realização do projeto de setorização em zonas de pressão

A rede de distribuição de Pedreira não está setorizada em zonas de pressão apropriadas sendo necessário elaborar um estudo para a delimitação adequada dos setores, considerando-se as zonas de pressão, os reservatórios existentes, suas capacidades de armazenamento, bem como a localização geográfica dentro da planta do município.

Cada setor de abastecimento deverá ser definido pela área suprida por um reservatório de distribuição, destinado a regularizar as variações de adução e de distribuição e condicionar adequadamente as pressões na rede. O abastecimento da rede por derivação direta de adutora que possui recalque com bomba de rotação fixa é condenável, pois o controle de pressões torna-se mais difíceis diante das grandes oscilações de pressão decorrentes de tal situação.

Desta forma o projeto da setorização da rede de distribuição deverá ser na medida do possível baseado na setorização clássica, ou seja, será adotado um reservatório elevado, cuja principal função é condicionar as pressões de cotas topográficas mais altas que não podem ser abastecidas pelo reservatório de distribuição (principal), normalmente situados junto aos poços artesianos. Assim, os setores de abastecimento deverão serão considerados como setor clássico, ou seja, deverá ser dividido em zonas de pressão, cujas pressões estática e dinâmica devem obedecer a limites prefixados, segundo a Norma Técnica NBR 12.218/1994 onde a pressão estática máxima nas tubulações não deve ultrapassar o valor de 500 kPa (50,0mca), e a pressão dinâmica mínima, não deve ser inferior a 100 kPa (10,0mca).

Para o desenvolvimento desta atividade deverá ser realizada análise de toda a rede de distribuição do Sistema de Abastecimento de Água, sendo consideradas as plantas cadastrais, curvas de nível, diâmetros da rede de distribuição, pressões dinâmicas e estáticas em cada zona de abastecimento para a delimitação efetiva do setor.

Assim, serão realizadas as seguintes ações:

- Delimitação nas plantas cadastrais dos setores com suas respectivas zonas de pressão;

- Estimativa do número de ligações de cada setor delimitado, obtendo assim a vazão (demanda) de água pertinente a cada setor;

- Análise dos reservatórios de distribuição com as respectivas áreas de abrangência, referente às redes de distribuição;

- Cálculo das velocidades nas tubulações primárias que abastecem cada setor, diagnosticando se estas estão subdimensionadas;

- Adequação dos limites dos setores de abastecimento em plantas cadastrais; e

- Gerar uma lista de materiais hidráulicos necessários para as intervenções físicas do setor.

Com o projeto da setorização da rede de distribuição de água será necessário delimitar as zonas de pressão, para atender os limites das pressões dinâmicas e estáticas da Norma Técnica NBR 12.218/1994. Desta forma, os setores não irão operar mais com pressões altas, o que reduzirá a probabilidade de surgir um novo vazamento e também reduzir o volume de água perdida em um vazamento não visível existente;

No presente trabalho foi destinada uma verba de R$300.000,00 para elaboração do projeto executivo da setorização, bem como uma verba de R$ 3.000.000,00 para a execução física da setorização em zonas de pressão no município de Pedreira.

12.1.8. Substituição do sistema elétrico dos poços do município de Pedreira (Readequação das captações subterrâneas)

Os painéis elétricos dos poços deverão ser trocados, uma vez que os mesmos necessitam de uma manutenção. Para tanto se devem primeiramente realizar projetos elétricos para dimensionar adequadamente os componentes elétricos. Ressalta-se que deverá ser previsto um inversor de freqüência para cada poço, visando reduzir a rotação da bomba com o aumento do nível de água do reservatório. Desta forma, existe a potencialidade de redução das contas de energia elétrica.

Na Tabela 87 é apresentado o orçamento estimado para a reforma do sistema elétrico dos poços existentes no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.

Tabela 87. Orçamento para reforma do sistema elétrico dos poços do município de Pedreira

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Projeto Elétrico	Projeto	3	3.200,00	9.600,00
2	Painéis elétricos a serem implantados de acordo com o projeto	Painéis	3	11.000,00	33.000,00
3	Inversores de Freqüência (incluso mão de obra e equipamento)	Equip.	3	7.500,00	22.500,00
Total					**65.100,00**

12.1.9. Substituição do sistema elétrico das Estações Elevatórias de Água Tratada (Readequação das Elevatórias)

Conforme já descrito, existem 22 elevatórias de água tratada no sistema de abastecimento de água de Pedreira. Os painéis elétricos das Estações Elevatórias de Água Tratada deverão ser trocados, uma vez que os mesmos necessitam de uma manutenção. Para tanto se devem primeiramente realizar projetos elétricos para dimensionar adequadamente os componentes elétricos. Ressalta-se que deverá ser previsto um inversor de freqüência para cada conjunto motor-bomba, visando reduzir a rotação da bomba, uma vez que estes conjuntos recalcam direto para a rede de distribuição. Desta forma, existe a potencialidade de redução da pressões na rede de distribuição, bem como das contas de energia elétrica .

Na Tabela 88 é apresentado o orçamento estimado para a reforma do sistema elétrico dos poços existentes no sistema de abastecimento de água do município de Pedreira.

Tabela 88. Orçamento para reforma do sistema elétrico das elevatórias de água tratada do município de Pedreira

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Manutenção dos conjuntos motor-bombas	unid.	22	3.200,00	70.400,00
2	Readequação dos painéis elétricos dos conjuntos motor-bombas	Painéis	22	17.000,00	374.000,00
3	Inversores de Freqüência (incluso mão de obra e equipamento)	Equip.	22	7.500,00	165.000,00
Total					**609.400,00**

12.1.10. Limpeza dos reservatórios do sistema de abastecimento de água

Os reservatórios do sistema de abastecimento de água de Pedreira nunca foram higienizados. Ressalta-se que esta limpeza torna-se fundamental, pois junto com as paredes do reservatório tendem a ser formadas colônias de microrganismos que podem contaminar a água que será distribuída para a população. Assim, a limpeza deve ser realizada através da contratação de uma empresa especializada que através de jatos pressurizados de água com produtos químicos específicos realizam a limpeza das partes internas dos reservatórios. No

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

presente trabalho está sendo estimado verbas para realizar a limpeza e desinfecção dos reservatórios a cada cinco anos.

Esta atividade deverá ser realizada periodicamente, sendo que a intervenção tem que ser devidamente programada e a população comunicada, pois como os reservatórios só têm uma célula, poderá ter reflexos no abastecimento dos usuários.

12.1.11. Troca dos computadores existentes para realização dos serviços comerciais do sistema de abastecimento de água

Para a realização dos serviços referentes ao sistema de abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário, são necessários computadores para processar o gerenciamento do sistema, bem como para dar suporte aos departamentos administrativos, jurídico, contabilidade e recursos humanos. Analisando a infra-estrutura existente no PREFEITURA verificou-se a necessidade de substituição de pelo menos cinco micro-computadores e três impressora do tipo Laser.

Na Tabela 89 é apresentada o orçamento para aquisição de equipamentos de infra-estrutura do departamento comercial do sistema de abastecimento de água e coleta e afastamento de esgoto sanitário.

Tabela 89. Orçamento para infra-estrutura do departamento comercial.

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Aquisição de Microcomputadores	Unidade	6	2.000,00	12.000,00
2	Aquisição de Ploter (A1)	Unidade	1	5.000,00	5.000,00
3	Aquisição de Impressoras Laser	Unidade	3	1.500,00	4.500,00
Total					**21.500,00**

12.1.12. Aquisição de Viaturas, Maquinários e Ferramentas

Para a realização dos serviços de manutenção e ampliação do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário, está sendo previsto no presente trabalho a aquisição de viaturas, maquinários e ferramentas.

Quanto as viaturas, está sendo previsto a aquisição de 4 veículos automotivos e 8 motos. Também está sendo previsto a aquisição de um caminhão basculante e um caminhão

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

com hidrojateamento. Quanto ao maquinário está sendo previsto a aquisição de duas máquinas de trabalho pesado, tal como a retro-escavadeira, na Tabela 90 são apresentados os investimentos com relação a viaturas, maquinários e ferramentas.

Tabela 90. Relação de Viaturas, Maquinários e Ferramentas a serem adquiridas para o PREFEITURA de Pedreira

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Aquisição de máquinas	unid.	2	350.000,00	700.000,00
2	Aquisição de caminhão	unid.	2	280.000,00	560.000,00
3	Aquisição de viaturas	unid.	4	35.000,00	140.000,00
4	Aquisição de motos	unid.	8	7.000,00	56.000,00
5	Aquisição de ferramentas e maquinários manuais	Vb.	1	50.000,00	50.000,00
Total					**1.506.000,00**

12.1.13. Outros Investimentos

Além dos investimentos descritos anteriormente, também faz-se necessário prever os investimentos para a manutenção e ampliação do sistema, tais como:

- Execução de novas redes e ligações em virtude do crescimento populacional;
- Substituição dos equipamentos eletro-mecânicos, que ao longo do tempo necessitam ser substituídos;
- substituição de redes visando a manutenção anual (está sendo previsto a substituição de 1 km por ano);
- substituição dos equipamentos de dosagem de cloro e flúor;
- aquisição de loggers de pressão visando o monitoramento das pressões na rede de distribuição de água;
- novos projetos hidráulicos que porventura vierem a ser necessários de serem elaborados;
- implementação e manutenção de software comercial e recadastramento dos usuários;
- manutenção do laboratório de analises físico-químicos da qualidade das águas;

-manutenção da estrutura física, tais como o departamento de recepção e administrativo, bem como do barracão do almoxarifado;

- aquisição de terrenos para implantação dos novos reservatórios (deve ser realizada após a conclusão do projeto de setorização em zonas de pressão);

- atualização continua do cadastro da rede de distribuição de água do município;

- impermeabilização dos reservatórios de água tratada, bem como manutenção dos reservatórios metálicos, através de jateamento e pintura.

12.1.14. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Abastecimento de Água

Os investimentos devem ser distribuído em 4ª fases (os primeiros 5 anos, os segundos 5 anos, entre os anos 10 e 20 e entre os anos 20 e 30), sendo estes considerados emergencial, curto prazo, médio prazo e longo prazo). Na seqüência são apresentados os investimentos necessários para realização de melhorias no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

Na Tabela 91 são apresentados os investimentos a serem necessários para serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Tabela 91. Investimentos necessários para serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira

Item	Atividade	Sub-Total Emergencial 1 a 5 anos	Sub-Total Curto Prazo 6 a 10 anos	Sub-Total Médio Prazo 11 a 15 anos	Sub-Total Longo Prazo 16 a 20 anos	Total
1	Implantação dos macromedidores de vazão e nível com automação	R$ 3.375.828,40	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.350.331,36	R$ 4.726.159,76
2	Substituição de hidrômetros	R$ 1.812.313,22	R$ 0,00	R$ 1.812.313,22	R$ 0,00	R$ 3.624.626,44
3	Realização de Pesquisa de Vazamento Não Visível	R$ 166.344,40	R$ 0,00	R$ 166.344,40	R$ 0,00	R$ 332.688,80
4	Readequação das estações elevatórias de água tratada	R$ 609.400,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 609.400,00
5	Readequação das captações subterrâneas	R$ 65.100,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 65.100,00
6	Manutenção dos reservatórios de concreto (impermeabilização)	R$ 3.000.000,00	R$ 2.000.000,00	R$ 1.092.614,93	R$ 370.459,71	R$ 6.463.074,64
7	Manutenção dos reservatórios metálico (tratamento de superfície e pintura)	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 500.000,00	R$ 400.000,00	R$ 1.900.000,00
8	Limpeza e desinfecção dos reservatórios	R$ 250.000,00	R$ 250.000,00	R$ 250.000,00	R$ 250.000,00	R$ 1.000.000,00
9	Elaboração do Projeto executivo da setorização da rede de distribuição de água	R$ 300.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 300.000,00
10	Implantação da setorização (redes, peças e serviços hidráulicos)	R$ 3.000.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 3.000.000,00
11	Aquisição de máquinas	R$ 700.000,00	R$ 350.000,00	R$ 350.000,00	R$ 350.000,00	R$ 1.750.000,00
12	Aquisição de caminhões	R$ 560.000,00	R$ 280.000,00	R$ 280.000,00	R$ 280.000,00	R$ 1.400.000,00
13	Aquisição de viaturas	R$ 140.000,00	R$ 70.000,00	R$ 70.000,00	R$ 70.000,00	R$ 350.000,00
14	Aquisição de motos	R$ 56.000,00	R$ 28.000,00	R$ 28.000,00	R$ 28.000,00	R$ 140.000,00
15	Substituição de equipamentos eletro-mecânico	R$ 0,00	R$ 420.000,00	R$ 0,00	R$ 252.000,00	R$ 672.000,00
16	Implementação e manutenção de software comercial e recadastramento	R$ 200.000,00	R$ 100.000,00	R$ 50.000,00	R$ 100.000,00	R$ 450.000,00
17	Substituição de redes, visando a manutenção anual	R$ 750.000,00	R$ 750.000,00	R$ 750.000,00	R$ 750.000,00	R$ 3.000.000,00
18	Substituição dos equipamentos de informática (6 computadores, 1 ploter, 3 impressoras laser)	R$ 21.500,00	R$ 21.500,00	R$ 21.500,00	R$ 21.500,00	R$ 86.000,00

Continua...

Tabela 91. Investimentos necessários para serem implantados no sistema de abastecimento de água de Pedreira (continuação...)

Item	Atividade	Sub-Total Emergencial 1 a 5 anos	Sub-Total Curto Prazo 6 a 10 anos	Sub-Total Médio Prazo 11 a 15 anos	Sub-Total Longo Prazo 16 a 20 anos	Total
19	Substituição dos equipamentos de dosagem de cloro e flúor	R$ 176.400,00	R$ 176.400,00	R$ 0,00	R$ 176.400,00	R$ 529.200,00
20	Aquisição de loggers de pressão	R$ 80.000,00	R$ 0,00	R$ 80.000,00	R$ 0,00	R$ 160.000,00
21	Execução de novos projetos	R$ 200.000,00	R$ 250.000,00	R$ 250.000,00	R$ 250.000,00	R$ 950.000,00
22	Manutenção do laboratório físico químico para análise da água	R$ 150.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 300.000,00
23	Manutenção da estrutura física do departamento administrativo e barracão de estoque de materiais	R$ 350.000,00	R$ 200.000,00	R$ 0,00	R$ 200.000,00	R$ 750.000,00
24	Aquisição de terrenos para implantação de novos reservatórios	R$ 200.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 200.000,00
25	Aquisição de ferramentas e maquinários manuais	R$ 100.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 50.000,00	R$ 250.000,00
26	Realização de outorga dos poços que não possuem	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00
27	Manutenção e limpeza dos poços existentes	R$ 205.100,00	R$ 0,00	R$ 102.550,00	R$ 102.550,00	R$ 410.200,00
28	Substituição das redes de ferro fundido	R$ 3.155.365,50	R$ 3.155.365,50	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 6.310.731,00
29	Realização do cadastro da rede de água do município utilizando o SIG	R$ 0,00	R$ 250.000,00	R$ 300.000,00	R$ 0,00	R$ 550.000,00
30	Execução de novas redes e ligações em virtude do crescimento populacional	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 638.000,00
Total		**R$ 20.282.851,52**	**R$ 9.060.765,50**	**R$ 6.362.822,55**	**R$ 5.210.741,07**	**R$ 40.917.180,64**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.2. Sistema de Esgotamento Sanitário

Conforme já descrito, na seqüência são apresentadas as diretrizes visando melhorias para o serviço de esgotamento sanitário do município de Pedreira.

I. Priorizar a substituição dos emissários que em função de sua idade ou de falhas técnicas apresentem situação de risco para o sistema de coleta e afastamento dos efluentes.

II. Elaborar programa educacional voltado para o lançamento inadequado de objetos estranhos na rede de esgoto.

III. Elaborar uma legislação referente a readequação das propriedades residências que possuem sistemas pluviais conectados na rede de esgoto sanitário.

IV. Proceder a desinfecção dos Poços de Visitas periodicamente, visando realizar o controle de vetores.

V. Readequar o as elevatórias de esgoto, tanto a parte estrutural como os painéis elétricos dos conjuntos motor-bombas;

VI. Aumentar a fiscalização dos potenciais geradores de efluentes que podem estar lançando águas residuárias com composição distintas do esgoto sanitário.

VII. Realizar manutenção preventiva das redes de esgoto sanitário, através de desentupimento dos PVs e redes de esgoto sanitário que possuem pouca declividade a cada quinze dias.

VIII. Realizar pesquisa de locação de massa metálica, visando localizar os PVs de esgoto sanitário que foram cobertos por asfalto e consequentemente erguer estes para as futuras manutenções.

IX. Implantar automação nas elevatórias de esgoto, visando obter tecnologias de telecomando associada a uma Central de Comando Operacional (CCO). Também deve ser previsto instalar um gerador de energia junto as elevatórias, para que a mesma não pare sua operação quando faltar energia elétrica.

Na seqüência é apresentado os investimentos necessários para realização de melhorias no sistema de esgotamento sanitário do município de Pedreira.

12.2.1. Reforma dos emissários existentes na sede do Município

De acordo com o cadastro da rede de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Pedreira, foi possível constatar que alguns coletores e emissários de esgoto

foram implantados a mais de 20 anos, necessitando ser substituídos. Assim, está sendo previsto um investimento igual a R$4.000.000,00.

12.2.2. Substituição das redes de esgoto sanitário

O município de Pedreira possui aproximadamente 280km de rede de esgoto sanitário. Várias desta foram instaladas a muitos anos, estando portanto deterioradas. Desta forma, no presente trabalho está sendo previsto a substituição de 2 km de rede por ano, sendo previsto o custo igual a R$ 160,00 / metro de rede substituída. Este investimento deve ser realizado nos próximos 30 anos, sendo portanto previsto ao final de plano a substituição de 60km de rede de esgoto sanitário.

12.2.3. Contratação de uma Empresa para realizar as análises físico-quimicas do tratamento de esgoto

Este item já foi considerado nos investimentos propostos para o sistema de abastecimento de água, uma vez que será realizada uma reforma dos equipamentos do laboratório de análises físico-químicas.

12.2.4. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas

Conforme já descrito, faz-se necessário realizar a desinfecção dos Poços de Visitas (PVs) existentes no sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Pedreira. No total são 1.200 Poços de Visitas existentes no município de Pedreira, sendo, portanto recomendado a desinfecção destes, conforme orçamento apresentado na Tabela 92.

Tabela 92. Orçamento para desinfecção dos PVs do sistema de esgoto sanitário.

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Desinfecção dos Poços de Visitas	PV	1.200	100,00	120.000,00
Total					**120.000,00**

12.2.5. Readequação dos Poços de Visitas

Conforme vistoria realizada em campo, foi constatada a existência de 200 poços de visitas que estão com os tampões enterrados na asfalto. Assim, faz-se necessário realizar os serviços de erguer estes 200 poços de visitas, visando facilitar as futuras manutenções que vierem a ser necessárias na rede de esgoto sanitário, conforme apresentado na Tabela 93.

Tabela 93. Orçamento para readequação dos PVs do sistema de esgoto sanitário

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Erguer os PVs que estão enterrados	PV	200	750,00	150.000,00
Total					**150.000,00**

12.2.6. Reforma dos Poços de Visitas que estão deteriorados

Conforme vistoria realizada em campo, foi estimado a existência de 150 poços de visitas que estão deteriorados e precisam ser reformados, em virtude do tempo de implantação. Assim, faz-se necessário realizar os serviços de reforma destes 200 poços de visitas, visando facilitar as futuras manutenções que vierem a ser necessárias na rede de esgoto sanitário, conforme apresentado na Tabela 94.

Tabela 94. Orçamento para reforma dos PVs do sistema de esgoto sanitário

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Erguer os PVs que estão enterrados	PV	150	2.500,00	375.000,00
Total					**375.000,00**

12.2.7. Readequação das Ligações de Esgoto que estão Conectadas nas Águas Pluviais

De acordo com o diagnóstico realizado no sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Pedreira foi constatado a existência de ligação de água pluvial de algumas residências no esgoto sanitário. Este fato prejudica significativamente o sistema pois

tanto as tubulações como a Estação de Tratamento de Esgoto não foram dimensionados para receber os volumes de água pluviais. Desta forma, está sendo previsto um orçamento de R$ 1.000.000,00 para que seja realizada as intervenções necessárias para retirada da água pluvial das residências no esgoto sanitário.

12.2.8. Reforma das Elevatórias de Esgoto

De acordo com o diagnóstico realizado, foi constato que as nove elevatórias de esgoto necessitam de reforma estrutural e do cercamento Assim, está sendo previsto um investimento igual a R$80.000,00 para cada elevatória, totalizando no total R$ 720.000,00.

Também está sendo previsto a instalação de nove medidores ultrassônico no recalque das elevatórias, visando monitorar as vazões do efluente. O investimento necessário para a instalação do medidor é igual a R$29.000,00, o que para as três elevatórias representa um total igual a R$261.000,00.

12.2.9. Implantação da Automação da Elevatória de Esgoto

Conforme já descrito, existem nove Estações Elevatórias de Esgoto no município de Pedreira. Assim, para que este sistema funcione adequadamente é importante prever a implantação da sua automação, incluindo sistema de segurança, conforme apresentado no orçamento da Tabela 95.

Tabela 95. Orçamento para readequação dos PVs do sistema de esgoto sanitário

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Estação Remota (ER) para telemetria das informações	ER	9	40.000,00	360.000,00
2	Monitoramento do status dos conjuntos motor-bombas	Unid.	9	8.500,00	76.500,00
3	Monitoramento do nível do poços de sucção, incluindo sensor de nível	Unid.	9	9.500,00	85.500,00
4	Alarmes contra roubo	Unid.	9	2.000,00	18.000,00
Total					**540.000,00**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.2.10. Implantação de Geradores de Energia nas Elevatórias de Esgoto

As elevatórias de esgoto de Pedreira não possuem geradores de energia, sendo essencial uma vez que podem ocorrer paralisações energéticas. Assim, na Tabela 96 é apresentado um orçamento dos geradores de energia para serem implantados nas elevatórias de esgoto sanitário do município.

Tabela 96. Orçamento para implantação de geradores de energia

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Gerador de Energia	Unid.	9	60.000,00	360.000,00
2	Mão de Obra para Instalação	Unid.	9	8.500,00	76.500,00
3	Materiais Elétricos	Vb.	9	3.600,00	32.400,00
Total					**468.900,00**

12.2.11. Realização do cadastro técnico da rede de esgoto sanitário

No presente trabalho foi realizado um levantamento das redes de coleta e afastamento de esgoto sanitário existente no município de Pedreira. No entanto, deve-se proceder um próximo levantamento que consiste de monitorar através de equipamentos topográficos (Estação Total ou GPS de alta resolução) as cotas da profundidade de cada Poço de Visita, visando desta forma modelar o sistema de escoamento de esgoto sanitário. Desta forma, está sendo previsto um orçamento igual a R$ 160.000,00 para que este serviço seja executado.

12.2.12. Substituição e manutenção dos equipamentos e maquinários existentes

Todo equipamento e maquinário possuem uma vida útil. Assim, deve ser previsto ao longo dos trinta anos uma verba para que seja necessário investir na troca dos equipamentos eletro-mecanicos e da aquisição de novos maquinários para que sejam realizadas as manutenções que se fizerem necessárias.

Está sendo previsto a aquisição de um caminhão que possui hidrojateamento, visando realizar a limpeza das tubulações de forma preventiva e corretiva. O valor deste equipamento está estimado em R$ 160.000,00.

Também está sendo previsto que a cada 14 anos sejam substituídos os dois conjuntos motor-bombas da elevatória de esgoto, bem como realizada a devida manutenção nos painéis elétricos deste sistema de recalque.

12.2.13. Contratação de Empresa de Engenharia para Realizar Novos Projetos

Está sendo previsto uma verba para contratação de Empresa de Engenharia para execução de novos projetos para o sistema de coleta, afastamento e tratamento do esgoto sanitário do município de Pedreira. Também está sendo previsto um orçamento para a realização das licenças ambientais que porventura vierem a ser necessárias para serem implantadas ao longo dos anos.

12.2.14. Execução de Novas Redes de Esgoto Sanitário

Em virtude do crescimento populacional ao longo dos trinta anos deve também ser realizada a infra-estrutura necessária. Assim, faz-se necessário implantar novas redes de esgoto sanitário ao longo dos trina anos em virtude da expansão municipal. No entanto, a Prefeitura deve exigir dos empreendedores que esta infra-estrutura seja de sua responsabilidade do loteador. No entanto, está sendo considerado que a Prefeitura tenha que executar 200 metros de rede ao longo dos trinta anos em virtude do crescimento populacional.

12.2.15. Resumo dos Investimentos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Os investimentos devem ser distribuído em 4ª fases (os primeiros 5 anos, os segundos 5 anos, entre os anos 10 e 20 e entre os anos 20 e 30), sendo estes considerados emergêncial, curto prazo, médio prazo e longo prazo). Na seqüência são apresentados os investimentos necessários para realização de melhorias no sistema de esgotamento de esgoto sanitário de Pedreira.

Na Tabela 97 são apresentados os investimentos a serem necessários para serem implantados no sistema de esgotamento de esgoto de Pedreira.

Tabela 97. Investimentos necessários para serem implantados no sistema de esgoto sanitário de Pedreira

Item	Atividade	Sub-Total Emergencial 1 a 5 anos	Sub-Total Curto Prazo 6 a 10 anos	Sub-Total Médio Prazo 11 a 15 anos	Sub-Total Longo Prazo 16 a 20 anos	Total
1	Substituição de redes de esgoto sanitário que necessitam de manutenção	R$ 1.600.000,00	R$ 1.600.000,00	R$ 1.600.000,00	R$ 1.600.000,00	R$ 6.400.000,00
2	Readequação dos emissários	R$ 2.400.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.400.000,00
3	Reforma das 9 Elevatórias de Esgoto	R$ 720.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 720.000,00
4	Substituição dos conjuntos motor-bombas das elevatórias de esgoto	R$ 0,00	R$ 150.000,00	R$ 0,00	R$ 150.000,00	R$ 300.000,00
5	Manutenção dos paíneis elétricos da elevatória	R$ 0,00	R$ 120.000,00	R$ 0,00	R$ 120.000,00	R$ 240.000,00
6	Aquisição de caminhão com hidrojateamento	R$ 160.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 160.000,00
7	Desinfecção dos poços de visitas	R$ 600.000,00	R$ 600.000,00	R$ 600.000,00	R$ 600.000,00	R$ 2.400.000,00
8	Readequação dos Poços de Visitas (PVs) - erguer os PVs que estão enterrados	R$ 150.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 150.000,00
9	Readequação dos Poços de Visitas que estão deteriorados	R$ 375.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 375.000,00
10	Readequação das ligações que possuem água pluvial conectada no esgoto	R$ 1.000.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 1.000.000,00
11	Implantação de Automação nas elevatórias de esgoto	R$ 540.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 540.000,00
12	Instalação de medidor ultrassônico nas elevatórias de esgoto	R$ 261.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 261.000,00
13	Realização do cadastro das redes de esgoto sanitário	R$ 160.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 160.000,00
14	Novos projetos	R$ 300.000,00	R$ 300.000,00	R$ 200.000,00	R$ 100.000,00	R$ 900.000,00
15	Obtenção de licenças ambientais	R$ 100.000,00	R$ 65.000,00	R$ 30.000,00	R$ 15.000,00	R$ 210.000,00
16	Execução de novas redes e ligações em virtude do crescimento populacional	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 159.500,00	R$ 638.000,00
	Total					**R$ 16.854.000,00**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.3. Sistema de Drenagem Pluvial

Na seqüência são apresentadas as ações necessárias visando melhorias para o serviço de coleta e afastamento das águas pluviais do município de Pedreira.

12.3.1. Atualização continua do cadastro do sistema de drenagem do município

A Prefeitura de Pedreira não possui cadastro das redes de drenagem pluvial do município. Assim, está sendo proposto a execução da base cadastral, na escala apropriada, contendo as unidades do sistema tais como, galerias, poços de visitas, rios, canais, dissipadores de energia e reservatórios de detenção.

Deverão ser realizadas a atualização do cadastro sempre que novos dispositivos de drenagem pluvial forem implantados no município.

Todos os poços de visitas deverão ser cadastrados, sendo necessário também abrir estes para medir as suas respectivas profundidades e estado de conservação.

12.3.2. Atualização continua do cadastro topográfico georeferenciado da área urbana município

Na área urbana do município de Pedreira é possível constar que existe levantamento planialtimétrico. Assim, a Prefeitura deve sempre atualizar o referido cadastro para as regiões de expansão do município. Quando um novo loteamento for aprovado para ser executado, deve-se pegar as curvas de níveis deste empreendimento e adicionar no cadastro atual.

12.3.3. Levantamento cadastral do uso e ocupação do solo da área rural do município de Pedreira

O presente trabalho está sugerindo que a Prefeitura contrate uma Empresa especializada para elaboração do cadastro do uso e ocupação do solo da área rural do município de Pedreira.

A Empresa a ser contratada deverá realizar o levantamento das bases de dados topográficas impressas e digitais existentes na Prefeitura, bem como nos órgãos competentes, como por exemplo cartas topográficas do IGC – IBGE, que deverão estar na escala 1:10.000,

fato este que representa curvas de nível de 5 em 5 metros. Assim, de posse destas informações deverá ser realizada a digitalização, georreferenciamento e vetorização das curvas de níveis da área rural, visando obter base cadastral topográfica digitalizada em escala apropriada, mostrando as declividades existentes ao longo da área.

Além destes dados, a Empresa a ser contratada deverá adquirir imagens de satélites de boa resolução, a partir da qual será possível aferir o levantamento altimétrico realizado através da digitalização das cartas topográficas. Desta forma, deverão ser realizadas as seguintes etapas:

• Apoio de campo para levantamento de pontos de controle e triangulação através de GPS de alta resolução;

• Restituição da altimetria da área na escala 1:10.000 em formato digital e em papel;

• Edição do material restituído de forma a compor uma base cartográfica contínua para toda a área da bacia;

• A legenda para cada tema deverá seguir o padrão da cartografia do Instituto Geográfico e Cartográfico – IGC para a escala 1:10.000;

• Utilização do sistema de coordenadas Universal Transversa de Mercator – UTM, com base no Datum horizontal SAD 69 e no Datum vertical Imbituba-SC, conforme o padrão estabelecido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para georreferenciamento das cartas/imagem.

O levantamento planialtimétrico deverá ser georreferenciado, sendo para tanto necessário utilizar um marco oficial do IBGE existente próximo da região do trabalho e proceder os transportes de coordenadas.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens , com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Deverão ser fornecidas informações detalhadas, impressas e em meio digital, de todos os dados: descrição geral dos arquivos produzidos, procedimentos adotados para a digitalização de dados cartográficos, escala, data e fonte desses dados, tipo (mapa em papel, imagens de satélite etc.), fator de erro obtido no processo de georreferenciamento, data da digitalização dos dados cartográficos, problemas existentes nos dados, projeção cartográfica utilizada e todos os parâmetros necessários para sua interpretação (datum, meridiano central e zona);

A Empresa a ser contratada também deverá cadastrar os principais recursos hídricos existentes na área rural através de imagens de satélites de alta resolução. Desta forma, deverá ser realizado o cadastramento da rede hidrográfica da bacia, contendo os cursos d'água perenes e intermitentes, as regiões de cabeceiras e nascentes, bem como as estruturas hidráulicas implantadas.

Desta forma, a partir das imagens de satélite de alta resolução e da base cadastral topográfica, deverá ser realizada a digitalização, georreferenciamento e vetorização dos seguintes itens:

- cursos d'água;
- nascentes;
- estruturas hidráulicas existentes na bacia, tais como barragens.

Ressalta-se que o cadastro de toda a rede hidrográfica da bacia deverá ser editada junto com os mapas do cadastro topográfico de forma a compor uma base cartográfica contínua para toda a área da bacia.

O referido cadastro das principais nascentes dos cursos d'água bem como dos recursos hídricos existentes na bacia deverá ser georreferenciado, sendo para tanto necessário utilizar um marco oficial do IBGE existente próximo da região do trabalho e proceder os transportes de coordenadas.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens , com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Também deverá ser realizado o levantamento de toda a infraestrutura de saneamento existente dentro das áreas rurais do município. Desta forma, nesta atividade deverá ser cadastrado e vetorizado nos mapas gerados as seguintes infraestruturas existentes na bacia rural:

- redes de água, esgoto e drenagem;
- captação de água;
- pontos de lançamento de esgoto sanitário;
- lançamento inadequado de resíduos sólidos.
- usuários de recursos hídricos na bacia.

Os pontos de lançamento de esgoto e drenagem pluvial nos cursos d'água deverão ser cadastrados, bem como visitados em campo. Assim, através de levantamentos fotográficos será mostrado se existe ou não dispositivos de dissipação de energia, visando atenuar os processos de erosão nas margens dos cursos d'água bem como a possibilidade de assoreamento.

Também, a partir das imagens de satélites de alta resolução, deverão ser realizadas visitas em campo para verificar possíveis localizações de áreas de interesse, tais como captação de águas e despejo de resíduos sólidos (doméstico e de construção civil),

Também deverá ser levantada todos os proprietários rurais existentes na bacia, através de informações a serem obtidas na Prefeitura e no INCRA, visando realizar o cadastramento de todos os usuários de recursos hídricos.

Junto com o DAEE também deverá ser levantadas todas as outorgas de captação subterrânea existente na bacia, e através da existência destas realizar as respectivas localizaçõ

De posse das informações cadastrais da infraestrutura de saneamento da bacia, a Empresa contratada também deverá realizar um diagnóstico global dentro do perímetro da área rural de forma a definir de maneira geral os problemas ambientais nos diversos temas que compõem o Meio Ambiente, dentre eles: despejo inadequado de resíduos sólidos, degradação dos recursos hídricos, loteamentos e favelas irregulares desprovidos de saneamento com poluição de córregos e rios com riscos na saúde e baixa qualidade de vida da população ali residente.

Deverá ser realizado um cadastramento do uso e ocupação do solo da área rural. Tal atividade deverá ser realizada através de imagens de satélites que deverão possuir resolução espacial de pelo menos 5 metros (ou seja de alta resolução), igualmente de data não anterior a grandes alterações de uso e ocupação do solo, na bacia hidrográfica em estudo, como, por exemplo, mudança de uso do solo de agrícola para industrial, criação de Unidades de Conservação, implantação de grandes projetos de restauração ecológica ou de grandes empreendimentos que causem alteração na ocupação territorial, entre outros. Assim, a partir da aquisição das imagens de satélites deverão ser realizado o geoprocessamento destas imagens e realizar a delimitação dos usos e ocupações do solo em polígonos distintos.

Os produtos a serem entregues deverão conter os seguintes níveis de informações:

- Classes de uso e ocupação do solo:

  - Área industrial / Complexo industrial

- Área urbana (densa, expandida ou em expansão)
- Vias estruturais / vias secundárias
- Ferrovias
- Silvicultura
- Pecuária
- Cultura agrícola anual
- Cultura agrícola perene
- Lagos / Lagoas
- Reservatórios / açudes
- Mineração

- Vegetação:
  - Floresta Estacional Semidecídua
  - Floresta Ombrófila Densa
  - Vegetação Secundária da Floresta Ombrófila Densa.
  - Cerrado
  - Regiões de contato (tensão ecológica)
  - Floresta Ombrófila Mista - mata de araucária ou pinheiral
  - Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia de Terrenos Marinhos Lodosos
  - Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia sobre Sedimentos Marinhos Recentes
  - Formações Arbóreo-Arbustiva-Herbácia em Regiões de Várzea
  - Floresta Estacional Semidecidual

- Demais níveis de informação:

- Áreas de potencial de auto-recuperação (presença de indivíduos arbustivo-arbóreos regenerantes, proximidade com remanescentes florestais bem conservados);

- Legislação: mapear as áreas de preservação permanente, de acordo com a legislação ambiental vigente (Resoluções CONAMA nº 302 e 303 de 2002) e outras legislações pertinentes que disciplinem o uso e a ocupação do solo, como planos diretores municipais, zoneamentos ecológico-econômicos, plano diretor de drenagem;

- Infraestrutura: vias, caminhos, edificações etc.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Para o mapeamento das áreas de preservação permanente deve-se delimitar uma faixa de 30 metros às margens dos rios, gerando-se a distância em relação aos cursos d'água e reclassificando a área até 30 metros. O mesmo procedimento deverá ser aplicado para o mapa das áreas de preservação permanente ao redor de nascentes, com o objetivo de delimitar as áreas em um raio mínimo de 50 m de distância das nascentes. Para as áreas de preservação permanente em topos de morros, montes, montanhas e linhas cumeada deve-se inicialmente estabelecer critérios para determinar a cota da base dos morros e das linhas de cumeada, sendo definidos como base de morros os locais com declives superiores a 20º, o que corresponde à classe de relevo fortemente ondulado. Assim, deve-se gerar um mapa de declividade visando a sua classificação. Também será considerada área de preservação permanente as encostas ou parte destas, com declividade superior a 100% ou 45º, na sua linha de maior declive.

Após as classificações do uso e ocupação do solo, deverão ser realizadas certificações em campo para confirmar a correta classificação.

Os produtos deverão ser gravados em mídia DVD em arquivos de formato shape-file para dados vetoriais e TIFF para imagens , com as respectivas toponímias agregadas às feições vetoriais. Os produtos analógicos serão impressos em papel, contendo legenda, escala, sistema de coordenadas e características cartográficas.

Deverão ser fornecidas informações detalhadas, impressas e em meio digital, de todos os dados: descrição geral dos arquivos produzidos, procedimentos adotados para a digitalização de dados, escala, data e fonte desses dados, tipo (mapa em papel, imagens de satélite etc.), fator de erro obtido no processo de georeferenciamento, data da digitalização dos dados, problemas existentes nos dados.

Desta forma, com a elaboração desta base cartográfica digital georeferenciada para o mapeamento do uso e ocupação, o município pretende gerar material adequado que venha a servir de base para todas as ações necessárias para o planejamento e gerenciamento do uso de seus recursos naturais e humanos da área rural do município de Vinehdo.

A Empresa a ser contratada deverá localizar e caracterizar todas as áreas degradadas existentes dentro da área rural do município de Pedreira. Tais informações deverão estar devidamente registradas através de fotografias em relatórios a serem entregues pela contratada.

De posse das áreas degradadas deverão ser elaborados projetos para recuperação destas. Cada Projeto de Restauração deverá apresentar a identificação dos proprietários, o

mapeamento das áreas, a definição de técnicas de restauração com respectiva Planilha Orçamentária e Cronograma Físico- Financeiro.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são prioritárias na definição das áreas a serem restauradas, pois protegem os recursos hídricos regionais, abrigam espécies da flora e fauna que só ocorrem nestes ambientes e formam corredores ecológicos conectando os remanescentes florestais existentes na região. As APPs e as Reservas Legais são consideradas áreas legalmente protegidas, por isso devem ser prioritariamente restauradas.

Outros critérios para priorização das áreas são:

• Mananciais de abastecimento público, com processos erosivos predominantes ou com susceptibilidade à erosão;

• Formação de corredores ecológicos, de acordo com o mapa de "Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade" do Projeto Biota Fapesp;

• Áreas de recarga de aqüíferos.

• Potencial para desencadear processos erosivos e/ou com processos já desencadeados (ressalta-se que para recuperação de áreas degradas por processos erosivos é necessário primeiramente estabilizar estes processos do meio físico para depois realizar a revegetação da área);

• Vocação para implementação de Reserva Legal;

• Mobilização da população local em prol da restauração ecológica;

Todos os produtos a serem entregues pela Empresa Contratada deverão seguir as seguintes padronizações:

- Apresentação dos mapas de acordo com as normas do IBGE, inserção de carimbos e padronização dos layouts de apresentação dos mesmos, seguindo às convenções cartográficas básicas estabelecidas pelos órgãos reguladores da cartografia nacional e estadual (IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e IGC – Instituto Geográfico e Cartográfico, respectivamente), apresentando informações básicas como: Sistema de Coordenadas; Datum e Projeção; Grade de Coordenadas; Escala Numérica e Gráfica; data e fonte das informações.

12.3.4. Realização da Desinfecção dos Poços de Visitas

Conforme já descrito, faz-se necessário realizar a desinfecção (aplicação de pesticidas e inseticidas) dos Poços de Visitas (PVs) existentes no sistema de drenagem pluvial do município de Pedreira. Tal desinfecção deve acontecer periodicamente, sendo estimado um custo entre material e mão de obra igual a R$ 50,00 por Poço de Visita.

12.3.5. Readequação dos Poços de Visitas

Conforme vistoria realizada em campo, foi constatada a existência de poços de visitas que estão com os tampões enterrados no asfalto. Assim, faz-se necessário realizar os serviços de erguer estes poços de visitas, visando facilitar as futuras manutenções que vierem a ser necessárias na rede de drenagem pluvial. O custo estimado para erguer um Poço de Visita, incluindo material e mão de obra, é de R$950,00.

12.3.6. Readequação das Ligações de Esgoto que estão Conectadas nas Águas Pluviais

De acordo com o diagnóstico realizado no sistema de coleta e afastamento de esgoto sanitário do município de Pedreira foi constatada a existência de ligação de água pluvial de algumas residências no esgoto sanitário. Este fato prejudica significativamente o sistema de esgoto sanitário, pois tanto as tubulações como a Estação de Tratamento de Esgoto não foram dimensionados para receber os volumes de água pluviais. Desta forma, está sendo solicitado para que seja criada uma legislação municipal para que os usuários venham a adequar as suas respectivas residências. Desta forma, a Prefeitura deverá realizar vistorias nas residências visando diagnosticar aquelas que possuem tubulações de drenagem pluvial conectada no esgoto sanitário, e assim autuar o proprietário para que este em um prazo de um (01) ano venha readequar a sua residência, sob pena de multa caso isto não seja evidenciado em uma próxima fiscalização.

12.3.7. Execução do Projetos Hidráulicos de Drenagem Pluvial

De acordo com as informações obtidas junto ao relatório de diagnóstico do sistema de drenagem do município de Pedreira, foi possível constatar que existem pontos de alagamentos de água no município.

Para solucionar estes problemas, devem-se realizar projetos de galerias pluviais, bem como de reservatórios de detenção. Assim, está sendo prevista as seguintes verbas:

- elaboração de projetos hidráulicos de galerias pluviais – R$650.000,00
- execução de galerias pluviais – R$12.500.000,00
- execução de trincheiras de infiltração e reservatórios de detenção – R$6.000.000,00

12.3.8. Execução dos Dissipadores de Energia

Conforme descrito no diagnóstico do sistema de drenagem pluvial do município, foi possível constatar que existem pontos de lançamento de drenagem pluvial direto na margem do rio. Assim, faz-se necessário executar os dissipadores de energia visando proteger o solo de possíveis erosões. Logo, serão necessários a execução de dez dissipadores de energia, sendo o orçamento apresentado na Tabela 98.

No Quadro 03 são apresentados os investimentos para melhorias da Drenagem Pluvial no município de Pedreira

Tabela 98. Orçamento para execução dos dissipadores de energia

Item	Atividade	Unidade	Quant.	Valor Unitário (R$)	Valor Total (R$)
1	Projeto do dissipador de energia do tipo escada hidráulica	Projeto	10	4.000,00	40.000,00
2	Execução do dissipador de energia, incluindo materiais e mão de obra	Dissipador	10	41.000,00	410.000,00
Total					**450.000,00**

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 03. Investimentos para melhorias da Drenagem Pluvial no município de Pedreira

Item	Atividades	Ano			
		2017	2022	2027	2032
1	Realizar cadastro através de imagens de satélites dos recursos hídricos, uso e ocupação do solo, bem como definir áreas de preservação permanente e recuperação de áreas degradadas no município de Pedreira	R$ 400.000,00	-	-	-
2	Localizar os poços de visitas de águas pluviais que foram cobertos pelo pavimento asfáltico, bem como erguer estes poços de visitas para que sejam realizadas as futuras manutenções nas galerias de águas pluviais	R$ 300.000,00	-	R$ 300.000,00	-
3	Elaboração de projetos hidráulicos de drenagem pluvial visando melhorar o escoamento das águas pluviais e diminuir os alagamentos evidenciados no município	R$ 250.000,00	R$ 400.000,00	-	-
4	Execução de galerias de águas pluviais visando o escoamento destas águas e eliminando os pontos de alagamento	R$5.000.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00	R$ 2.500.000,00
5	Execução de plantio de árvores e vegetação, bem como muros de contenção para eliminar os pontos com potencial de deslizamentos	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00	R$ 150.000,00
6	Execução de sistemas de dissipação de energia nas bocas das galerias que desembocam nos mananciais	R$ 450.000,00	-	-	-
7	Execução de sistemas de armazenamento de escoamento superficial, tal como reservatório de retenção ou trincheira de infiltração	R$ 3.000.000,00	-	R$ 3.000.000,00	-
TOTAL		**R$9.550.000,00**	**R$3.050.000,00**	**R$5.950.000,00**	**R$2.650.000,00**
TOTAL GERAL		**R$ 21.200.000,00**			

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

12.4. Sistema de Resíduos Sólidos

Na seqüência são apresentadas as ações necessárias visando melhorias para o serviço de resíduos sólidos do município de Pedreira.

12.4.1. Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

O município deverá regulamentar sua política de gestão integrada de resíduos sólidos com o objetivo de melhorar as condições da limpeza urbana, reduzindo o desperdício de recursos e cumprindo as legislações e normatizações vigentes, por meio do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PGIRS.

Está sendo proposto a criação do Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.

O PEI poderá abrigar:

- Área de Triagem e Transbordo (ATT) de Resíduo da Construção Civil (RCC) e inertes;
- Área de Triagem e Transbordo (ATT) de Resíduos Sólidos Doméstico (RSD);
- Área para trituração e compostagem de resíduos verdes;
- Viveiros de mudas de árvores nativas para reflorestamento;
- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva;
- Área industrial para empresas que utilizam matéria prima reciclada;
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis;
- Centro de educação ambiental;
- Área de convivência e alimentação.

A infraestrutura do PEI contará com água e gás para uso industrial.

Nos itens seguintes são apresentadas as principais propostas referentes ao adequado gerenciamento dos diversos tipos de resíduos sólidos.

12.4.1.1. Propostas para o gerenciamento de RSD

- Implantar um sistema de avaliação e monitoramento dos serviços de coleta de RSD e indicadores operacionais, de qualidade e de produtividade objetivando o aprimoramento da prestação de serviços.
- Estabelecer parcerias para campanhas de educação ambiental visando a não geração, redução, reutilização, reciclagem e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
- Instalação de lixeiras coletivas em locais de maior movimento e em frente a grandes geradores.
- Criar cadastro de estabelecimentos industriais, comerciais e prestadores de serviço, que sejam grandes geradores de RSD em quantidade superior a 100 L/dia. Os grandes geradores de RSD estarão sujeitos à apresentação do PGIRS simplificado e ao pagamento de taxas para utilização do serviço público de manejo dos resíduos proporcionais à quantidade de resíduos gerados.
- Implantar área de triagem e transbordo (ATT) de RSD na área do Parque Ecoindustrial visando à recuperação de resíduos recicláveis e a redução da quantidade de rejeitos a serem encaminhados para destinação final.
- Participar de esforços coletivos regionais para a realização de estudos tendo como objetivo a redução dos custos e melhoria da eficiência ambiental do tratamento e destinação final dos resíduos.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.2. Propostas para o gerenciamento de materiais recicláveis

- Firmar contrato de prestação de serviços com a cooperativa de catadores para triagem de resíduos, coleta seletiva de porta em porta e gerenciamento de Ecopontos, recebimento de materiais doados por empresas, processamento, valorização e comercialização de materiais recicláveis.

- Estabelecer calendário da coleta seletiva alternando os dias da coleta convencional e definir os setores de coleta seletiva priorizando a proximidade do local de residência dos catadores.
- Disponibilizar caminhão para o serviço de coleta seletiva a ser desenvolvida pela cooperativa.
- Investir na segurança e identificação dos cooperados, uniforme e identificação dos caminhões que realizam a coleta.
- Investir em propaganda, informação e conscientização da comunidade chamando atenção para sua responsabilidade na geração e separação dos resíduos e para a adesão ao programa de coleta seletiva.
- Implantar programa de reciclagem em todos os prédios públicos municipais, incluindo escolas e unidades de saúde.
- Implantação de PEV's (Ponto de Entrega Voluntária) de materiais recicláveis nos Ecopontos e em locais estratégicos.
- Implantação, em parceria com comerciantes de materiais recicláveis (sucateiros), de uma central de valorização de resíduos recicláveis como parte do Parque Ecoindustrial.
- Combater o armazenamento de resíduos nas residências de catadores como parte do programa de controle de vetores.
- Projetar para uma próxima etapa a transformação de alguns materiais como, PET, alumínio, plástico duro e outros, em matéria-prima para a indústria recicladora, agregando valor e almejando cada vez mais a inclusão de outras pessoas nesse processo e o aumento de renda para o cooperado e a associação de coletores.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.3. Propostas para o gerenciamento de resíduos da varrição, poda e capina

- Terceirizar o serviço de trituração de resíduos vegetais mediante a troca dos serviços pela comercialização dos resíduos triturados.

- Aquisição de varredeira mecanizada para as ruas de maior movimento.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.4. Propostas para o gerenciamento de RSS

- Criar cadastro dos geradores de RSS que estarão sujeitos à apresentação do PGIRS e ao pagamento de taxas para utilização do serviço público de manejo dos resíduos proporcionais à quantidade de resíduos gerados.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.5. Propostas para o gerenciamento de resíduos especiais

- Criar cadastro e exigir a apresentação do PGIRS dos estabelecimentos obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas; II - pilhas e baterias; III - pneus; IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias.

Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.6. Propostas para o gerenciamento de RCC

- Criar cadastro dos geradores e transportadores de RCC que estarão sujeitos à apresentação do PGIRS e dos comprovantes de áreas licenciadas para reciclagem e destinação final de RCC.
- A apresentação do PGIRS das obras de construção e reforma será condição para obtenção de alvarás e emissão de habite-se.
- Investir em propaganda, informação e conscientização da comunidade chamando atenção para sua responsabilidade na geração e destinação dos resíduos e para a utilização dos Ecopontos.
- Criar disque denúncia para coibir os despejos indiscriminados de entulhos, onde o denunciante passa o número da placa do veículo usado no transporte e o horário do despejo dos resíduos sólidos. Com as informações, os fiscais vão atrás do infrator, que é obrigado a pagar multa ou retirar o entulho para um destino final adequado. As reclamações feitas fora do horário comercial são registradas em uma secretaria eletrônica, e apuradas pelos fiscais do setor durante a semana.
- Os RCC de pequenos geradores recebidos nos Ecopontos serão transportados pela Prefeitura para a área de triagem de transbordo (ATT) de RCC a ser implantada no Parque Ecoindustrial, onde serão triados e armazenados para processamento e reaproveitamento.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.1.7. Propostas para o gerenciamento de resíduos industriais

- Criar cadastro dos geradores industriais que estarão sujeitos à apresentação do PGIRS e apresentação dos comprovantes de destinação final dos resíduos.

- Incentivar e promover parcerias entre as indústrias e a Prefeitura inserindo-as nos programas municipais existentes de coleta seletiva para os resíduos recicláveis.
- Criar o disque denúncia com objetivo diminuir os despejos indiscriminados de resíduos. Ao ligar para a prefeitura, o denunciante passa o número da placa do veículo usado no transporte e o horário do despejo dos resíduos. As reclamações feitas fora do horário comercial são registradas em uma secretaria eletrônica. As denuncias serão repassadas à CETESB.
- Melhoria da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final dos resíduos, com objetivo de diminuir os conflitos e ações deletérias. Nos casos de inconformidades, o infrator deverá ser notificado estabelecendo prazo para adequação, ficando sujeito à multa em caso de não cumprimento das obrigações.

12.4.2. Plano de Execução

O presente trabalho está elaborando um plano que deve contemplar o caminho a ser adotado para execução dos programas, projetos e ações que têm por finalidade alcançar o cenário de referência. A programação da implementação dos programas, projetos e ações deverá ser desenvolvida, considerando horizontes temporais distintos:

- imediatos ou emergenciais – até 3 anos;
- curto prazo – entre 4 a 8 anos;
- médio prazo – entre 9 a 12 anos;
- longo prazo – entre 13 a 20 anos.

O plano de execução deverá contemplar os principais recursos (financeiros ou não) possíveis para a implementação dos programas, projetos e ações definidas anteriormente, bem como os responsáveis e gerentes pela realização desses.

As ações para melhoria da gestão de resíduos sólidos urbanos deverão atender as determinações da Lei nº 12.305/2010 e do Decreto n° 7.404/2010, que regulamentam a Política Nacional de Resíduos Sólidos, buscando a redução da geração de resíduos, aumento da reciclagem, melhoria da eficiência e redução dos custos na prestação dos serviços de limpeza pública.

As principais ações não estruturais propostas são:

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

1. Formalizar em lei municipal o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que deverá regulamentar localmente as definições relativas ao princípio da responsabilidade compartilhada previsto na lei federal, estrutura municipal de pessoal, equipamentos e instalações, e instrumentos para garantir a sustentabilidade financeira da prestação dos serviços;

2. Propugnar por soluções regionalizadas para destinação final de resíduos sólidos, tais como:

a. aterro sanitário regional público;

b. aterro sanitário regional privado; e

c. usina regional com recuperação energética;

3. Estabelecer parcerias com a iniciativa privada para melhorar a eficiência e eficácia da gestão e manejo de resíduos sólidos;

4. Estabelecer sistema de controle de custos e de remuneração pelos serviços públicos e adotando o princípio do poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

5. Regulamentar incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental nas empresas buscando a melhoria dos processos produtivos e o reaproveitamento dos resíduos sólidos, a recuperação e o aproveitamento energético;

6. Ampliar a fiscalização das atividades ilícitas de geração, transporte e descarte irregular de resíduos sólidos;

7. Ampliar as ações de educação ambiental, envolvendo: crianças, jovens, adultos e idosos, buscando a mudança de hábitos de geração, armazenagem e descarte de resíduos sólidos;

8. Ampliar as ações socioeducativas junto à população carente e catadores autônomos, realizar campanha de cadastro e capacitação, divulgando oportunidades ligadas às ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

9. Estabelecer metas anuais para coleta seletiva com sistema de premiação da cooperativa, dos bairros e das pessoas;

10. Ampliar programa de coleta seletiva em órgãos e entidades da administração pública;

11. Divulgação de exemplos positivos relacionadas à reciclagem de resíduos sólidos, a indústria da reciclagem, eco eficiência, padrões sustentáveis de produção, tecnologias limpas,

12. Estabelecer prioridades para as compras públicas de produtos reciclados e recicláveis; bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;

13. Definição de uma política de reciclagem e utilização de materiais reciclados de resíduos da construção civil em obras públicas;

14. Mudança na ação dos agentes públicos no sentido de atuar como instrutores e não como agentes penalizantes, proporcionando a capacitação de pequenos coletores de resíduos;

15. Incluir critérios relacionados à geração e destinação final de resíduos sólidos no sistema municipal de indicadores ambientais;

16. Buscar recursos para elaboração de estudos e projetos visando à implantação de um parque eco industrial, por meio de parcerias com a iniciativa privada e com municípios vizinhos para funcionar como um centro de valorização dos recicláveis, destinado a organizações comerciais e industriais, compromissadas com capacitação de mão de obra e inclusão social e com atividade exclusiva na reciclagem de resíduos.

As principais ações estruturais propostas são:

1. Implantação de eco pontos destinados à entrega voluntária, por pequenos geradores (até 1 m^3), de resíduos de construção, entulho, volumosos, inservíveis, pneus, resíduos vegetais, materiais recicláveis de forma a estimular a destinação adequada e a reciclagem de resíduos sólidos;

2. Aquisição de equipamentos e veículos para serviços de varrição, podas e limpeza de bocas de lobo, e demais serviços de limpeza urbana em geral;

3. Aquisição de equipamentos e veículos para implantação de área de triagem, transbordo e processamento para reciclagem de resíduos da construção civil.

4. Aquisição de equipamentos e veículos para implantação de área de triagem, transbordo e processamento para trituração de madeiras e galhos.

12.4.2.1. Ampliação do Sistema de Coleta Seletiva

Devem-se realizar melhorias para atendimento da coleta seletiva em 100% do município de Pedreira, bem como no setor de triagem e venda dos materiais. Assim, a Prefeitura deve fornecer treinamento aos cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência do sistema.

Também deve ser realizado um trabalho de conscientização da população do beneficio de separar os resíduos recicláveis, para que os níveis de coleta seletiva atinja índice cada vez mais eficientes.

12.4.2.2. Criação de Ecopontos para destino dos Resíduos da Construção e Podas de Árvores

A Prefeitura deve criar Ecopontos que são locais que possuem guaritas e são cercados onde recebem até 1 m^3 de resíduos da construção civil e podas de arvores dos moradores do município de Pedreira. Desta forma, os Ecopontos é um espaço organizado para que a população possa fazer o descarte correto dos resíduos de material de construção e podas de arvores. Assim, estes materiais são armazenados nestes locais e posteriormente encaminhados para destinos adequados.

12.4.2.3. Criação de um Parque Eco Industrial (PEI)

Está sendo proposto a criação do Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social. O PEI poderá abrigar:

- Área de Triagem e Transbordo (ATT) de Resíduo da Construção Civil (RCC) e inertes;
- Área de Triagem e Transbordo (ATT) de Resíduos Sólidos Doméstico (RSD);
- Área para trituração e compostagem de resíduos verdes;
- Viveiros de mudas de árvores nativas para reflorestamento;
- Centro de valorização de resíduos recicláveis da coleta seletiva;
- Área industrial para empresas que utilizam matéria prima reciclada;
- Área comercial para armazenamento e expedição de materiais recicláveis;
- Centro de educação ambiental;
- Área de convivência e alimentação;
- Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil;
- Usina de Trituração de galhos.

12.4.2.4. Implantação de Usina de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil

A Prefeitura deve priorizar investimentos na disponibilização de uma área e adquirir o Equipamento de Trituração de Resíduos da Construção Civil. Ressalta-se que esta área será junto com o Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo apresentado. Assim, tem-se o potencial de reaproveitamento destes resíduos, onde estes podem ser utilizados na recuperação de estradas rurais e na produção de artefatos de cimento. Assim, em uma segunda etapa pode ser criado uma Fábrica de Artefatos de Resíduos da Construção Civil para produção de blocos, bloquetes, bancos e mesas de cimento para praças com matéria prima que iria ser enterrada nos aterros. A mão de obra, pode ainda ser utilizada através de convênios com Penitenciarias onde os detentos receberiam salários e remissão de penas, contribuindo assim com a resocialização destas pessoas.

12.4.2.5. Implantação de Usina de Trituração de Galhos

A Prefeitura também deve priorizar investimentos para gestão sustentável dos resíduos de madeira e restos de podas de arvores (galhos). Assim, um grupo de cooperados se responsabilizariam pela coleta de madeiras e galhos no município para serem triturados e vendidos para padarias, pizzarias e olarias. Ressalta-se que esta usina será na área do Parque Eco Industrial (PEI) que está sendo apresentado.

No Quadro 04 são apresentados os investimentos necessários para melhorias do Sistema de Resíduos Sólidos do município de Pedreira.

Quadro 04. Investimentos para melhorias do Sistema de Resíduos Sólidos do município de Pedreira

Item	Atividades	Ano			
		2017	2022	2027	2032
1	Implantar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	R$ 500.000,00			
2	Realizar cursos e treinamentos para os cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência, bem como o lucro das vendas dos recicláveis	R$ 150.000,00			
3	Implantar vários Ecopontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até 1m3)	R$ 375.000,00	R$ 375.000,00		
4	Campanhas de educação para melhorias nas condições e redução da geração do lixo	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00	R$ 125.000,00
5	Criar o Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.	R$5.000.000,00	R$1.300.000,00		
TOTAL		**R$6.150.000,00**	**R$1.800.000,00**	**R$ 125.000,00**	**R$ 125.000,00**
TOTAL GERAL		**R$ 8.200.000,00**			

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

13. PLANO DE CONTIGÊNCIAS

13.1. Sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário

A PREFEITURA deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgoto do município de Pedreira.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, foram identificados nos Quadros 05 e 06 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a PREFEITURA se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 05. Plano de Contingências para o sistema de abastecimento de água

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Falta d'água generalizada	- Inundação dos conjuntos de recalques de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água produzida - Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água - Qualidade inadequada da água dos mananciais subterrâneos - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil - Comunicação à Polícia - Controle da água disponível em reservatórios - Reparo das instalações danificadas - Implementação do PAE Cloro - Implementação de rodízio de abastecimento
2. Falta d'água parcial ou localizada	- Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água - Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição - Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada - Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada - Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada - Ações de vandalismo	- Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência - Comunicação à população / instituições / autoridades - Comunicação à Polícia - Deslocamento de frota de caminhões tanque - Reparo das instalações danificadas - Transferência de água entre setores de abastecimento - Instalação de equipamentos eletromecânicos de reservas (ex: conjuntos motor-bombas)

Quadro 06. Plano de Contingências para o sistema de esgotamento sanitário

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Paralisação da estação de tratamento de esgotos	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias	- Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento - Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas - Ações de vandalismo	- Comunicação à concessionária de energia elétrica - Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Comunicação à Polícia - Instalação de equipamentos reserva - Reparo das instalações danificadas
3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários	- Desmoronamentos de taludes / paredes de canais - Erosões de fundos de vale	- Comunicação aos órgãos de controle ambiental - Reparo das instalações danificadas
4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis	- Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto - Obstruções em coletores de esgoto	- Comunicação à vigilância sanitária - Execução dos trabalhos de limpeza - Reparo das instalações danificadas - Ação rigorosa para coibir novas construções com lançamento de águas pluviais no esgoto e para corrigir as construções existentes com essa irregularidade

13.2. Drenagem pluvial

A Prefeitura de Pedreira deverá dispor de plano de ação para enfrentamento de contingências e para propiciar a operação permanente dos sistemas de drenagem do município de Pedreira.

Em sua maior parte atua preventivamente e busca conferir grau adequado de segurança aos processos de escoamento de água pluvial, evitando descontinuidades.

Em qualquer atividade sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultados de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas. Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros. O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infra-estrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. O atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de drenagem pluvial, foram identificados no Quadro 07 os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir, a Prefeitura se compromete a promover a elaboração de novos planos de atuação.

O Plano de Cotingência deve estar afinado com a Defesa Civil do município. A estrutura de Defesa Civil deverá contar com Equipes de Vistoria responsáveis pelas seguintes atividades:

1. Atualização de dados;

2. Identificação e análise de riscos;

3. Divulgação de informações e conscientização da população.

A intervenção em emergência deverá seguir uma seqüência de procedimentos previamente estruturados:

1. Acionamento: sistema de comunicação, sistema de atendimento, órgãos e entidades públicas, subsistemas operacionais;

2. Avaliação: dimensão da emergência e suas conseqüências, táticas e técnicas disponíveis para o controle e extensão da emergência, articulação de meios mediante as necessidades apresentadas;

3. Alerta: instalações vizinhas, sistema de saúde da região, abastecimento de água;

4. Monitoramento: áreas de risco, meio ambiente;

5. Interdição: circulação de pessoas e veículos, áreas internas, áreas externas;

6. Paralisação: sistemas de transmissão, sistemas de produção e geração, sistema de transferência e recebimento;

7. Desocupação: retirada de pessoas da comunidade interna e circunvizinha, retirada de materiais que possam contribuir para agravar as conseqüências;

8. Logística: suprimento de alimentação, abrigo, recursos materiais e humanos para o atendimento das equipes que atuam na emergência e possíveis desabrigados.

Quadro 07. Plano de Contingências para o sistema de drenagem pluvial

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
1. Entupimento de Boca de Lobo	- Sub-dimensionamento da boca de lobo; - Lançamento de resíduos sólidos na rua por parte da população - Ações de vandalismo	- Redimensionamento das bocas de lobos, adotando grelhas com espaçamento adequado; - Treinamento do serviço de limpeza pública para que seja realizada a correta varrição e limpeza; - cadastramento das bocas de lobos que apresentam entupimento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis; - Programa de educação ambiental junto a população, para que não sejam mais lançados resíduos sólidos nas ruas

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 07. Plano de Contingências para o sistema de drenagem pluvial (Continuação)

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
2. Alagamento em alguns pontos do município	- Deficiências de dispositivos que facilitam o escoamento pluvial; - Não existência de reservatórios de acumulação de água pluvial;	- Cadastramento dos locais onde apresentam alagamento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis; - Comunicar a população residente próximas destas áreas das possíveis ocorrências que poderão ser evidenciadas no momento de intensas precipitações; - Aproximação da defesa civil junto a população, para que esta comunique todas as informações necessárias para que sejam cadastrados e tomadas decisões. - Reparo das galerias de escoamento de água pluvial que estejam danificadas; - Implantação galerias de águas pluviais visando o escoamento adequado; - Implantação de reservatórios de acumulação de águas pluviais a montante dos pontos de alagamento; - Implantação de canal de concreto visando aumentar o fluxo de água nos principais córregos que possuem alagamento; - realização de dragagem nos córregos, visando aumentar a seção de escoamento de água.
3. Entupimento de Galerias	- Sub-dimensionamento das galerias; - Lançamento de resíduos sólidos na rua por parte da população	- Limpeza preventiva das galerias; - Treinamento do serviço de limpeza pública para que seja realizada a correta varrição e limpeza, não ocorrendo o despejo destes resíduos na boca de lobo e consequentemente nas galerias; - cadastramento das galerias que apresentam entupimento, para que sejam tomadas as decisões cabíveis; - localização de topos os Poços de Vistas (PVs) uma vez que muitos foram cobertos pelo recapeamento asfáltico; - Programa de educação ambiental junto a população, para que não sejam mais lançados resíduos sólidos nas ruas

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 07. Plano de Contingências para o sistema de drenagem pluvial (Continuação)

OCORRÊNCIA	ORIGEM	PLANO DE CONTINGÊNCIAS
4. Pontos de erosão e deslizamento de terra	- Deficiências de dissipadores de energia; - Não existência de cobertura vegetal em áreas não pavimentadas.	- Cadastramento dos locais onde apresentam erosões e deslizamentos para que sejam tomadas as decisões cabíveis; - Comunicar a população residente próximas destas áreas das possíveis ocorrências que poderão ser evidenciadas no momento de intensas precipitações; - Aproximação da defesa civil junto a população, para que esta comunique todas as informações necessárias para que sejam cadastrados e tomadas decisões. - Implantação de dissipadores de energia para reduzir as erosões nos pontos de deságüe de águas pluviais;
5. Aumento de áreas impermeáveis	- implantação de novos loteamentos; - construção de residências em terrenos vazios.	- elaboração de diretrizes para aprovação de novos loteamentos, sendo que o empreendedor deverá implantar todo o sistema de drenagem pluvial e que este não comprometa o sistema existente; - criação de legislação municipal que exija cobertura mínima vegetal nos lotes em 15¨% do tamanho da área.

O envolvimento das equipes da Prefeitura em apoio às ações de Defesa Civil englobam, mas não se limitam a:

1. Disponibilizar recursos humanos (braçais, operadores de equipamentos e transportes);

2. Oferecer capacitação e atualização para equipe de voluntários da Brigada Anti-Fogo;

3. Disponibilizar recursos materiais (veículos, máquinas e equipamentos);

4. Medicar e acompanhar a evolução do quadro clínico das vítimas (interna e externamente);

5. Disponibilizar instalações (escolas, ginásio de esportes, centros comunitários, igrejas, etc);

6. Prover recursos (alimentação, colchonete, medicamentos, etc.);

7. Cadastrar e assistir (remoção, acomodação, encaminhamentos, etc.) os flagelados;

8. Estabelecer a forma de acionamento (telefone, e-mail, "pager", etc.), os recursos humanos e materiais envolvidos para o controle dos riscos, bem como a definição das competências, responsabilidades e obrigações das equipes de trabalho, e as providências a serem adotadas em caso de acidente ou emergência.

O Plano de Contingência deve ser visto como um documento dinâmico. Os problemas surgem, as situações se alteram, falhas são identificadas, a legislação sofre mudanças e novos conhecimentos são agregados. Por isso, o Plano de Contingência deve sofrer uma manutenção sistemática, que garanta a sua aplicabilidade ao longo do tempo.

13.3. Resíduos Sólidos

Em Pedreira, jamais ocorreu interrupção dos serviços de limpeza pública.

Os serviços essenciais, como a coleta, transporte e disposição final dos aterros sanitários são realizadas através da Prefeitura, tendo para tanto a existência de três caminhões compactadores. Porém um caminhão não está em boas condições de conservação. Deve-se prever a substituição deste para que sempre tenha como reserva um equipamento para realizar sempre a efetiva coleta.

Os serviços de varrição das vias públicas, operam com reserva técnica suficiente para atuar temporariamente em emergências, através do deslocamento temporário de pessoal ou veículos de outros setores, se necessário.

14. OBJETIVOS E METAS

Com base no diagnóstico realizado, na identificação das deficiências em saneamento, foram definidos os objetivos e metas para se atingir a universalidade e integralidade dos serviços de saneamento básico em Pedreira, assim como os recursos físicos para se atingir essas metas e as fontes potenciais dos recursos financeiros necessários.

No Quadro 08 está apresentada a Síntese do Plano de Saneamento Básico.

Quadro 08. Síntese do Plano de Saneamento Básico do Município de Pedreira – SP

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2027	2032
Abastecimento Público de Água	Carência de mapas cadastrais completos das redes	Manter cadastro em mapas das redes de abastecimento	Medições de campo, funcionários antigos e mapeamento dos dados	PREFEITURA				
	Levantamento topográfico do município	Proceder o cadastro topográfico planialtimétrico do município	Levantamento planialtimétri em campo através de equipamentos topográficos	PREFEITURA				
	Perdas excessivas no abastecimento	Substituição de adutoras, ramais e redução de ligações clandestinas	Ramais, linhas adutoras, recursos para fiscalização	PREFEITURA				
	Reservação insuficiente em alguns setores	Elevar o grau de segurança do abastecimento de água	Novos Reservatórios	PREFEITURA				
	Campanhas para redução do consumo de água	Melhorar o comportamento dos habitantes de Pedreira na componente ambiental	Anúncios, panfletos, folders e eventos educativos	PREFEITURA				
	Dificuldades para a detecção de vazamentos	Monitoramento de vazamentos	Geofones e correlacionadores de ruídos	PREFEITURA				
	Existência de não conformidade ambiental	Regularização ambiental dos usos de recursos naturais	Ações necessárias para obtenção de outorgas	PREFEITURA				
	Não existência de equipamentos de medições de vazão e níveis dos reservatórios	Implantar macromedidores de vazão e níveis no sistema de abastecimento de água	Equipamentos (macromedidores de vazão, nível e sistema de automação)	PREFEITURA				
	Não existência de setorização da rede de distribuição de água	Realização do projeto de setorização, bem como a execução física da obra para separação dos setores de distribuição de água	Contratação de uma empresa para realização do projeto e na seqüência para realização das intervenções hidráulicas necessárias	PREFEITURA				
	Sub-medição dos volumes micromedidos (perdas aparentes)	Substituir hidrômetros no município	Novos hidrômetros padronizados	PREFEITURA				

Continua...

Quadro 08. Síntese do Plano de Saneamento Básico do Município de Pedreira – SP (Continuação)

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2027	2032
Abastecimento Público de Água	Não realização das análises de qualidade da água necessárias solicitadas pela Portaria 2914	Contratar um laboratório para realização das análises semestrais solicitadas pela Portaria 2914	Contratação de um laboratório especifico na área de saneamento	PREFEITURA				
	Estruturas inadequadas dos painéis elétricos existentes nos poços e elevatórias de água tratada do município	Realizar projetos elétricos e na seqüência adquirir novos painéis elétricos e inversores de freqüência a serem instalados nos poços e elevatórias	Contratação de uma empresa para realizar os projetos elétricos e na seqüência adquirir os equipamentos necessários, tais como painéis e inversores de freqüência	PREFEITURA				
	Carência na manutenção dos poços e elevatórias	Realizar manutenção dos poços e elevatórias visando melhorar o seu desempenho bem como garantir a sua maior durabilidade	Contratação de uma empresa especializada em manutenção de poços	PREFEITURA				
	Carência na limpeza e desinfecção dos reservatórios do sistema de abastecimento de água	Realizar a limpeza e desinfecção dos reservatórios do sistema de abastecimento de água	Contratação de uma empresa especializada em limpeza de reservatórios de água	PREFEITURA				
Esgoto Sanitário	Carência de mapas cadastrais completos das redes	Manter cadastro em mapas das redes de esgoto sanitário	Medições de campo, funcionários antigos e mapeamento dos dados	PREFEITURA				
	Águas pluviais na rede coletora de esgoto	Redução da entrada de águas pluviais na rede de esgotos	Vistorias, fiscalização, testes *in loco*	PREFEITURA				
	Não realização de limpeza e desinfecção dos Poços de Visitas (PVs)	Realizar a desinfecção dos Poços de Visitas (PVs)	Aquisição de inseticidas e pesticidas, bem como equipamentos de proteção individual para os funcionários da Prefeitura realizarem a limpeza	PREFEITURA				

Continua...

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Quadro 08. Síntese Parcial do Plano de Saneamento Básico do Município de Pedreira – SP (Continuação)

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2027	2032
Drenagem Pluvial	Atualização continua do cadastro das redes de drenagem pluvial	Atualizar continuamente o cadastro digital em cores e escala apropriada das redes de drenagem pluvial, incluindo Poços de Visitas (PVs), bocas de lobos, canais e dissipadores de energia	Execução dos serviços pelos engenheiros da Prefeitura Municipal	PREFEITURA				
	Atualização do levantamento planialtimétrico do município	Atualizar continuamente o levantamento planialtimétrico dos novos loteamento, compatibilizando com o cadastro atual	Execução dos serviços pelos engenheiros da Prefeitura Municipal	PREFEITURA				
	Inexistência de cadastro do uso e ocupação do solo da área rural do município de Pedreira	Realizar cadastro através de imagens de satélites dos recursos hídricos, uso e ocupação do solo, bem como definir áreas de preservação permanente e recuperação de áreas degradadas no município de Pedreira	Contratação de Empresa especializada em geoprocessamento ambiental	PREFEITURA / GOVERNO ESTADUAL				
	Poços de Visitas cobertos pelo pavimento asfáltico	Localizar os poços de visitas de águas pluviais que foram cobertos pelo pavimento asfáltico, bem como erguer estes poços de visitas para que sejam realizadas as futuras manutenções.	Contratação de Empresa especializada em engenharia hidráulica	PREFEITURA				

Continua...

Quadro 08. Síntese das Atividades de Melhorias no Setor de Drenagem Pluvial do Município de Pedreira – SP. (Continuação)

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano 2017	Ano 2022	Ano 2027	Ano 2032
Drenagem Pluvial	Ineficiência da drenagem pluvial em alguns trechos do município	Execução de projetos de drenagem pluvial visando aumentar o escoamento	Contratação de Empresa especializada em engenharia	PREFEITURA	X			
	Desinfecção dos Poços de Visitas com aplicação de produtos químicos	Realização da desinfecção dos Poços de Visitas com uma freqüência semestral visando o combate a vetores	Compra de equipamentos e soluções químicas para aplicação com os próprios funcionários da Prefeitura	PREFEITURA	X	X	X	X
	Lançamento de águas pluviais nas redes de esgoto sanitário	Realização de fiscalização das residências e atuação dos moradores para readequação do sistema de lançamento de água pluvial	Serviços a serem realizados pelos funcionários da Prefeitura	PREFEITURA	X	X	X	X
Resíduos Sólidos	Ampliação do Sistema de Coleta Seletiva	Ampliar para toda a área do município o Programa de Coleta Seletiva bem como conscientizar a população da importância do assunto	Aquisição de um caminhão basculante e divulgação através de meios de comunicação	PREFEITURA	X			
	Aprimoramento dos cooperados da Central de Triagem	Realizar cursos e treinamentos para os cooperados da Central de Triagem visando melhorar a eficiência, bem como o lucro das vendas dos recicláveis	Contratação de Especialistas para ministrar cursos bem como realizar visitas a outros municípios que possuem uma Central de Triagem em boas condições de operação	PREFEITURA	X			

Continua...

Quadro 08. Síntese das Atividades de Melhorias no Setor de Drenagem Pluvial do Município de Pedreira – SP. (ontinuação)

Setor	Carências / Deficiências	Objetivos e Metas	Recursos Físicos Necessários	Origem dos Recursos	Ano			
					2017	2022	2027	2032
Resíduos Sólidos	Inexistência de pontos de coleta de resíduos de construção civil	Implantar vários Ecopontos no município, visando arrecadar resíduos sólidos, galhos e materiais recicláveis dos pequenos usuários (até $1m^3$)	Aquisição de áreas para instalação de Ecopontos, bem como implantação de guarita e cerca ao redor do terreno	PREFEITURA				
	Campanhas de Educação Ambiental	Melhorias nas condições e redução da geração do lixo	Material de divulgação, campanhas educacionais	PREFEITURA				
	Inexistência de usina de reciclagem de resíduos da construção civil e outros	Criar o Parque Eco Industrial (PEI) em parceria com a iniciativa privada como um centro de valorização e reciclagem de resíduos sólidos e de inclusão social.	Aquisição de área e equipamentos para implantar a usina de reciclagem de construção civil bem como uma usina de trituração de galhos e madeiras	PREFEITURA				

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

15. ACOMPANHAMENTO DO PLANO

De acordo com a Lei Federal n.º 11.445, a qual instituiu a implementação do Plano de Saneamento Básico, este deve ser revisto a cada 4 anos, sendo ouvida a população, reavaliadas as carências e revistos os objetivos e metas, de forma a transmitir ao Plano a dinâmica das administrações municipais e a evolução positiva ou negativa dos serviços de saneamento básico prestados à população.

Além da revisão quadrienal do Plano, o Poder Executivo Municipal deverá preparar e tornar públicos relatórios gerenciais anuais, de própria lavra ou de concessionários, prestando contas à população do cumprimento das metas do Plano, contendo:

- A evolução dos atendimentos em abastecimento de água, coleta de esgotos, tratamento de esgotos, coleta de lixo domiciliar, varrição de vias públicas, comparando os indicadores com as metas do plano;

- Plantas ou mapas indicando as áreas atendidas pelos serviços;

- Avaliação mensal da qualidade da água distribuída para a população, em conformidade com a Portaria 2914 do Ministério da Saúde;

- Informações de evolução das instalações existentes no município, como por exemplos, quantidade de rede de água e de esgotos, quantidade de ligações de água e esgotos, quantidade poços, estações de tratamento de água, reservatórios e suas capacidade, estações de tratamento de esgotos, estações elevatórias de esgotos, situação da coleta de lixo e da coleta seletiva, condições do aterro sanitário, ampliação da rede de galerias pluviais etc;

- Balanço patrimonial dos ativos afetados na prestação dos serviços;

- Informações operacionais indicando as ações realizadas no município, como por exemplos, quantidade de análises de laboratório realizadas, remanejamentos realizados nas redes e ligações de água e esgotos, troca de hidrômetros, cortes da água, consertos de vazamento, desobstrução de rede e ramais de esgotos, reposição asfáltica, quantidade de lixo domiciliar coletado reciclável e não reciclável, quantidade de resíduos resultantes da varrição de vias públicas, entulho coletado, galhos etc.

- Dados relativos ao atendimento ao munícipe, identificando o tipo de solicitação e a forma de atendimento (*call center*, balcão de atendimento e outros);

- Informações contendo Receitas, Despesas e Investimentos realizados por ano por setor.

16. FONTES DE RECURSOS

Em virtude das baixas tarifas de água e esgoto existentes no município, as quais não são suficientes para manter sustentável o sistema atual, torna-se evidente que não há recurso por parte da Prefeitura para realizar novos investimentos para melhorias do sistema de água e esgoto do município de Pedreira. Desta forma, as principais fontes de recursos para o atendimento aos investimentos necessários descritos neste trabalho estão relacionadas a seguir:

i. Recursos próprios (tarifas e tributos)
ii. FEHIDRO (cobrança através do uso da água)
iii. Financiamentos Nacionais – BNDES e CEF (FAT e FGTS)
iv. Financiamentos Internacionais (BID, BIRD, JBIC etc)
v. Recursos Privados (PPPs, Concessões e BOTs)
vi. Empreendedores Imobiliários
vii. Orçamento Fiscal (União, Estado e Municípios)
viii. Doações e Fundos de Cooperação (ONGs e Universidades)
ix. Recursos Federais e Estaduais a Fundo Perdido

De posse dos valores apresentados conclui-se que Pedreira deverá ser enquadrável em programas públicos de financiamento de infra-estruturas de saneamento. Contudo, independentemente das alternativas de financiamento publico Estadual ou Federal, entendem os autores deste estudo que, de acordo com as modernas políticas ambientais e de sustentabilidade dos sistemas públicos de saneamento, as tarifas pagas pelos usuários devem ser a principal fonte de financiamento desses sistemas.

A atual situação financeira dos serviços públicos de saneamento de Pedreira é insustentável sem um aumento considerável da receita. Para dar cumprimento ao disposto neste Plano de Saneamento, para se cumprirem as metas que garantem qualidade de serviço a médio e longo prazo, parece indispensável um aumento significativo de tarifa.

Na seqüência deste Plano Municipal, será interessante realizar um Estudo de Viabilidade Econômico-financeira que demonstre de forma inequívoca qual o tarifário adequado para Pedreira, tarifário esse que deverá garantir a possibilidade de investimento, a qualidade do serviço, a sustentabilidade dos sistemas e justiça social.

Se olharmos à realidade do estado de São Paulo, não podemos ficar indiferentes aos tarifários aplicados pela SABESP. Dado serem tarifários baseados em economias de escala regionais e que dificilmente viabilizam investimentos em municípios pequenos e dado que a SABESP teve na sua génese forte investimento público, são tarifários que dificilmente viabilizarão investimentos avultados em Pedreira. Sugere-se, contudo, que, por motivos sociais e políticos, o futuro estudo de viabilidade leve em conta a realidade de Pedreira e do Estado de São Paulo e tente viabilizar as medidas necessárias previstas no Plano de Saneamento garantindo tarifas comparáveis às praticadas pela SABESP

17. AGÊNCIA REGULADORA

De acordo com a Lei n.º 11.445, o plano deverá se submeter à função reguladora, para observar o cumprimento das metas nele estabelecidas.

A regulação de serviços públicos de saneamento básico poderá ser delegada pelos titulares a qualquer entidade reguladora constituída dentro dos limites do Estado, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas. A função reguladora deve ser exercida por entidade embasada nos princípios da independência, autonomia (financeira e administrativa), transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

A entidade reguladora deve cumprir os objetivos de estabelecer padrões e normas para prestação dos serviços, garantir o cumprimento das metas estabelecidas, prevenir e reprimir o abuso do poder econômico e definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade. As atribuições da entidade reguladora estão perfeitamente definidas na Lei citada.

18. PRESTAÇÃO DE SERVIÇO ADEQUADO

Em primeiro lugar para definição do plano de investimentos de acordo como novo marco regulatório são necessários indicar quais serão os parâmetros e indicadores de qualidade que serão monitorados e atingidos ao longo do tempo.

Segundo a Lei 11.445/2007 podemos identificar três grandes objetivos a serem alcançados: (i) a universalização dos serviços, (ii) a qualidade e eficiência da prestação e (iii) a modicidade tarifária.

A Lei 11.445/2007 estabelece também o controle social como um dos seus princípios fundamentais (Art. 2º, inciso X) e o define como o "conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de Saneamento Básico" (Art. 3º, inciso IV).

Ainda com relação à Lei 11.445, o inciso V do art. 19 do Capítulo IV, define que o plano de saneamento deverá conter "mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas".

Para se manter fiel a estas disposições legais, cabe ao poder público definir quais serão os indicadores, seus níveis e metas e sua forma de divulgação ao longo do tempo.Vale destacar, que os indicadores devem cumprir o papel de averiguar e incentivar os incrementos de eficiência/eficácia do sistema e os incrementos econômicos, sociais e sanitários, definidos pela política pública de saneamento. Como forma de transparência e fiscalização do sistema, o controle social deverá ser definido de forma clara e precisa.

Para efeito dos requisitos apresentados, define-se a seguir alguns itens a serem considerados e que tem por fundamento a lei federal 8987 sobre concessões de serviços públicos:

- Regularidade: obediência às regras estabelecidas, sejam as fixadas nas leis e normas técnicas pertinentes ou neste documento;
- Continuidade: os serviços devem ser contínuos, sem interrupções, exceto nas situações previstas em lei e definidas neste documento;
- Eficiência: a obtenção do efeito desejado no tempo planejado;
- Segurança: a ausência de riscos de danos para os usuários, para a população em geral, para os empregados e instalações do serviço e para a propriedade pública ou privada;

- Atualidade: modernidade das técnicas, dos equipamentos e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e a expansão dos serviços;
- Generalidade: universalidade do direito ao atendimento;
- Cortesia: grau de urbanidade com que os empregados do serviço atendem aos usuários;
- Modicidade das tarifas: valor relativo da tarifa no contexto do orçamento do usuário.

Tendo em vista verificar se os serviços prestados atendem aos requisitos listados, são estabelecidos indicadores que procuram identificar de maneira precisa se os mesmos atendem às condições fixadas.

Os indicadores abrangem os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário como um todo, tanto no que se refere às suas características técnicas, quanto às administrativas, comerciais e de relacionamento direto com os usuários.

18.1. Indicadores Técnicos para o Sistema de Abastecimento de Água

18.1.1. IQAD – Qualidade da Água Distribuída

O sistema de abastecimento de água, em condições normais de funcionamento, deverá assegurar o fornecimento da água demandada pelos usuários do sistema, garantindo o padrão de potabilidade estabelecido na Portaria nº 2914/11 do Ministério da Saúde, ou outras que venham substituí-la.

A qualidade da água da será medida pelo índice de qualidade da água distribuída - IQAD.

Este índice procura identificar, de maneira objetiva, a qualidade da água distribuída à população. Em sua determinação são levados em conta os parâmetros mais importantes de avaliação da qualidade da água, que dependem, não apenas da qualidade intrínseca das águas dos mananciais, mas, fundamentalmente, de uma operação correta, tanto do sistema produtor quanto do sistema de distribuição. O índice é calculado a partir de princípios estatísticos que privilegiam a regularidade da qualidade da água distribuída, sendo o valor final do índice pouco afetado por resultados que apresentem pequenos desvios em relação aos limites fixados.

O IQAD será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletadas na rede de distribuição de água, segundo um programa de coleta que atenda

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

à legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico adiante definido. Para garantir essa representatividade, a freqüência de amostragem do parâmetro colimetria, fixada na legislação, deve ser também adotada para os demais que compõem o índice.

A freqüência de apuração do IQAD será mensal, utilizando os resultados das análises efetuadas no trimestre anterior.

Para apuração do IQAD, o sistema de controle da qualidade da água a ser implantado pelo operador deverá incluir um sistema de coleta de amostras e de execução de análises laboratoriais que permita o levantamento dos dados necessários, além de atender à legislação vigente.

O IQAD é calculado como a média ponderada das probabilidades de atendimento da condição exigida de cada um dos parâmetros constantes no quadro que se segue, considerados os respectivos pesos.

PARÂMETRO	SÍMBOLO	CONDIÇÃO EXIGIDA	PESO
Turbidez	TB	Menor que 1,0 (uma) U.T. (unidade de turbidez)	0,2
Cloro residual Livre	CRL	Maior que 0,2 (dois décimos) e menor que um valor limite a ser fixado de acordo com as condições do sistema	0,25
PH	pH	Maior que 6,5 (seis e meio) e menor que 8,5 (oito e meio).	0,10
Fluoreto	FLR	Maior que 0,7 (sete décimos) e menor que 0,9 (nove décimos) mg/l (miligramas por litro)	0,10
Bacteriologia	BAC	Menor que 1,0 (uma) UFC/100 ml (unidade formadora de colônia por cem mililitros).	0,35

A probabilidade de atendimento de cada um dos parâmetros do quadro será obtida, exceto no que diz respeito à bacteriologia, através da teoria da distribuição normal ou de Gauss. No caso da bacteriologia, será utilizada a freqüência relativa entre o número de amostras potáveis e o número de amostras analisadas.

Determinada a probabilidade de atendimento para cada parâmetro, o IQAD será obtido através da seguinte expressão:

$$IQAD = 0{,}20xP(TB) + 0{,}25xP(CRL) + 0{,}10xP(PH) + 0{,}10xP(FLR) + 0{,}35xP(BAC)$$

onde:

P(TB) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a turbidez;

P(CRL) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o cloro residual;

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

P(PH) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para o pH;

P(FLR) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para os fluoretos;

P(BAC) = probabilidade de que seja atendida a condição exigida para a bacteriologia.

A apuração mensal do IQAD não isenta o operador de suas responsabilidades em relação a outros órgãos fiscalizadores e atendimento à legislação vigente.

A qualidade da água distribuída será classificada de acordo a média dos valores do IQAD dos últimos 12 (doze) meses, em consonância com o quadro a seguir:

Valores do IQAD	Classificação
Menor que 80%	Ruim
≥ 80% e < 90%	Regular
≥ 90% e < 95%	Bom
≥ 95%	Ótimo

A água distribuída será considerada adequada se a média dos IQADs apurados nos últimos 12 (doze) meses for igual ou superior a 90% (conceito "bom"), não devendo ocorrer nenhum valor mensal inferior a 80% (conceito "ruim").

18.1.2. CBA – Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água

A cobertura do sistema de abastecimento de água é o indicador utilizado para verificar se os requisitos da generalidade são ou não respeitados na prestação do serviço de abastecimento de água. Importa ressaltar que este indicador não deve ser analisado isoladamente, pois o fato de um imóvel estar conectado à rede pública de abastecimento não garante que o usuário esteja plenamente atendido. Este índice deve, portanto, sempre ser considerado em conjunção com dois outros, o IQAD - Indicador de Qualidade da Água Distribuída e o ICA - Índice de Continuidade do Abastecimento, pois somente assim pode-se considerar que a ligação do usuário é adequadamente suprida com água potável na quantidade e qualidades requeridas.

A cobertura pela rede distribuidora de água será apurada pela expressão seguinte:

CBA = (NIL x 100) / NTE

onde:

CBA = cobertura pela rede de distribuição de água, em percentagem

NIL = número de imóveis ligados à rede de distribuição de água

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação

Na determinação do número total de imóveis edificados na área de prestação do serviço (NTE), não serão considerados os imóveis não ligados à rede distribuidora, abastecidos exclusivamente por fonte própria de produção de água.

Para efeito de classificação, o nível de cobertura do sistema de abastecimento de água será avaliado conforme quadro a seguir:

Cobertura %	**Classificação**
Menor que 80%	Insatisfatório
Entre 80% e inferior a 95%	Satisfatório
Maior ou igual a 95%	Adequado

Considera-se que o serviço é adequado se a porcentagem de cobertura for superior a 95%.

18.1.3. ICA – Índice de Continuidade do Abastecimento de Água

Para verificar o atendimento ao requisito da continuidade dos serviços prestados, é definido o Índice de Continuidade do Abastecimento - ICA. Este indicador, determinado conforme as regras aqui fixadas estabelecerá um parâmetro objetivo de análise para verificação do nível de prestação dos serviços, no que se refere à continuidade do fornecimento de água aos usuários. Os índices requeridos são estabelecidos de modo a garantir as expectativas dos usuários quanto ao nível de disponibilidade de água em seu imóvel e, por conseguinte, o percentual de falhas por ele aceito.

O índice consiste, basicamente, na quantificação do tempo em que o abastecimento propiciado pelo operador pode ser considerado normal, comparado ao tempo total de apuração do índice, que pode ser diário, semanal, mensal ou anual, ou qualquer outro período que se queira considerar.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Para apuração do valor do ICA deverão ser quantificadas as reclamações (confirmadas) dos usuários e registradas as pressões em pontos da rede distribuidora onde haja a indicação técnica de possível deficiência de abastecimento. A determinação desses pontos será feita pelo Ente Regulador, devendo ser representativa e abranger todos os setores de abastecimento. Deverá ser instalado pelo menos um registrador de pressão para cada 3.000 (três mil) ligações. O Ente Regulador poderá, a seu exclusivo critério, exigir que o operador instale registradores de pressão em outros pontos da rede em caráter provisório, para atendimento de uma situação imprevista. Enquanto estiverem em operação, os resultados obtidos nesses pontos deverão ser considerados na apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

A metodologia mais adequada para a coleta e registro sistemático das informações dos níveis dos reservatórios e das pressões na rede de distribuição será estabelecida previamente ou, alternativamente, proposta pelo operador, desde que atenda às exigências técnicas de apuração do ICA, a critério do Ente Regulador.

O ICA será calculado através da seguinte expressão:

ICA = [(TPM8 X 100)/ NPM X TTA] x 0,4 + [(1 - Nº reclamações confirmadas/nº de ligações)] x 0,6

onde:

ICA = índice de continuidade do abastecimento de água, em porcentagem (%)

TTA = tempo total da apuração, que é o tempo total, em horas, decorrido entre o início e o término de um determinado período de apuração. Os períodos de apuração poderão ser de um dia, uma semana, um mês ou um ano.

TPM8 = Somatória dos tempos em que as pressões medidas pelos registradores instalados em pontos da rede apresentaram valores superiores à 8 metros de coluna d'água.

Observação: O valor de pressão mínima sugerida como 8 metros de coluna d’água, poderá ser alterado, pelo Ente Regulador ou, desde que justificado, pela Prestadora, de acordo com as condições locais.

Número de reclamações confirmadas – Queixas de falta de água ou pressão baixa, feita por usuários. Só deverão ser validadas as reclamações que se verificar serem verdadeiras.

Não deverão ser considerados, para cálculo do ICA, registros de pressões abaixo dos valores mínimos estabelecidos ou reclamações dos usuários, no caso de ocorrências programadas e devidamente comunicadas à população, bem como no caso de ocorrências decorrentes de eventos além da capacidade de previsão e gerenciamento do operador, tais

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

como inundações, incêndios, precipitações pluviométricas anormais, e outros eventos semelhantes, que venham a causar danos de grande monta às unidades do sistema, interrupção do fornecimento de energia elétrica, greves em setores essenciais aos serviços e outros.

Os valores do ICA para o sistema de abastecimento como um todo, calculado para os últimos 12 (doze) meses, caracterizam o nível de continuidade do abastecimento, classificado conforme o quadro a seguir:

Valores do ICA	Classificação
Menor que 95%	Intermitente
Entre 95% e 98%	Irregular
Superior a 98%	Satisfatório

Para efeito desta portaria, o serviço é considerado adequado se a média aritmética dos valores do ICA calculados a cada mês for superior a 98% (noventa e oito por cento), não podendo ocorrer em nenhum dos meses valor inferior a 95% (noventa e cinco por cento).

O Ente Regulador poderá fixar outras condições de controle, estabelecendo limites para o ICA de áreas específicas, ou índices gerais com períodos de apuração semanais e diários, de modo a obter melhores condições de controle do serviço prestado.

18.1.4. IPD – Índice de Perdas no Sistema de Distribuição

O índice de perdas no sistema de distribuição deve ser determinado e controlado para verificação da eficiência do sistema de controle operacional implantado, e garantir que o desperdício dos recursos naturais seja o menor possível. Tal condição, além de colaborar para a preservação dos recursos naturais, tem reflexos diretos sobre os custos de operação e investimentos do sistema de abastecimento, e conseqüentemente sobre as tarifas, ajudando a garantir o cumprimento do requisito da modicidade das tarifas.

O índice de perdas de água no sistema de distribuição será calculado pela seguinte expressão:

IPD = (VLP – VAF) x 100 / VLP

onde:

IPD = índice de perdas de água no sistema de distribuição (%)

VLP = volume de água líquido produzido, em metros cúbicos, correspondente à diferença entre o volume bruto processado na estação de tratamento e o volume consumido no processo de potabilização (água de lavagem de filtros, descargas ou lavagem dos decantadores e demais usos correlatos), ou seja, VLP é o volume de água potável efluente da unidade de produção; a somatória dos VLP's será o volume total efluente de todas as unidades de produção em operação no sistema de abastecimento de água.

VAF = volume de água fornecido, em metros cúbicos, resultante da leitura dos micromedidores e do volume estimado das ligações que não os possuam; o volume estimado consumido de uma ligação sem hidrômetro será a média do consumo das ligações com hidrômetro, de mesma categoria de uso.

Para efeito deste indicador o nível de perdas verificado no sistema de abastecimento será classificado conforme indicado no quadro a seguir:

Valores do IPD	Classificação
Acima de 40%	Inadequado
Entre 31% e 40%	Regular
Entre 26% e 31%	Satisfatório
Igual ou Abaixo de 25%	Adequado

Para efeito deste indicador, o sistema é considerado adequado se a média aritmética dos índices de perda mensais for igual ou inferior a 25% (vinte e cinco por cento).

18.2. Indicadores Técnicos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

18.2.1. Cobertura do Sistema de Esgotamento Sanitário

Do mesmo modo que no caso do sistema de abastecimento de água, a cobertura da área de prestação por rede coletora de esgotos é um indicador que busca o atendimento dos requisitos de Generalidade, atribuídos pela lei aos serviços considerados adequados.

A cobertura pela rede coletora de esgotos será calculada pela seguinte expressão:

CBE = (NIL x 100) / NTE

onde:

CBE = cobertura pela rede coletora de esgotos, em percentagem.

NIL = número de imóveis ligados à rede coletora de esgotos.

NTE = número total de imóveis edificados na área de prestação.

Na determinação do número total de imóveis ligados à rede coletora de esgotos (NIL) não serão considerados os imóveis ligados a redes que não estejam conectadas a coletores tronco, interceptores ou outras tubulações que conduzam os esgotos a uma instalação adequada de tratamento.

Na determinação do número total de imóveis edificados (NTE) não serão considerados os imóveis não ligados à rede coletora localizados em loteamentos cujos empreendedores estiverem inadimplentes com suas obrigações perante a legislação vigente, perante a Prefeitura Municipal e demais poderes constituídos, e perante o operador. O nível de cobertura de um sistema de esgotos sanitários será classificado conforme tabela a seguir:

Porcentagem de Cobertura	**Classificação do serviço**
Menor que 60%	Insatisfatório
Maior ou igual a 60% e inferior a 80%	Satisfatório
Maior ou igual a 80%	Adequado

Para efeito deste regulamento, é considerado adequado o sistema de esgotos sanitários que apresentar cobertura igual ou superior a 80%.

18.2.2. Eficiência do Sistema de Esgotamento Sanitário

A eficiência do sistema de coleta de esgotos sanitários será medida pelo número de desobstruções de redes coletoras e ramais prediais que efetivamente forem realizadas por solicitação dos usuários. O operador deverá manter registros adequados tanto das solicitações como dos serviços realizados.

As causas da elevação do número de obstruções podem ter origem na operação inadequada da rede coletora, ou na utilização inadequada das instalações sanitárias pelos usuários. Entretanto, qualquer que seja a causa das obstruções, a responsabilidade pela redução dos índices será do operador, seja pela melhoria dos serviços de operação e manutenção da rede coletora, ou através de mecanismos de correção e campanhas educativas

por ele promovidos de modo a conscientizar os usuários do correto uso das instalações sanitárias de seus imóveis.

O índice de obstrução de ramais domiciliares (IORD) deverá ser apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de ramais realizadas no período por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema e o número de imóveis ligados à rede, no primeiro dia do mês, multiplicada por 10.000 (dez mil).

O índice de obstrução de redes coletoras (IORC) será apurado mensalmente e consistirá na relação entre a quantidade de desobstruções de redes coletoras realizadas por solicitação dos usuários mais de 12 horas após a comunicação do problema, e a extensão da mesma em quilômetros, no primeiro dia do mês, multiplicada por 1.000 (mil).

Enquanto existirem imóveis lançando águas pluviais na rede coletora de esgotos sanitários, e enquanto o operador não tiver efetivo poder de controle sobre tais casos, não serão considerados, para efeito de cálculo dos índices IORD e IORC, os casos de obstrução e extravasamento ocorridos durante e após 6 (seis) horas da ocorrência de chuvas.

Para efeito deste regulamento o serviço de coleta dos esgotos sanitários é considerado eficiente e, portanto adequado, se:

- A média anual dos IORD, calculados mensalmente, for inferior a 20 (vinte), podendo este valor ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses em um ano;
- A média anual dos IORC, calculados mensalmente, deverá ser inferior a 200 (duzentos), podendo ser ultrapassado desde que não ocorra em 2 (dois) meses consecutivos nem em mais de 4 (quatro) meses por ano.

18.3. Indicadores Gerenciais

18.3.1. Índice de Eficiência da Prestação de Serviços e no Atendimento ao Usuário

A eficiência no atendimento ao público e na prestação dos serviços pelo operador deverá ser avaliada através do Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público - IESAP.

O IESAP deverá ser calculado com base na avaliação de diversos fatores indicativos da performance do operador, quanto à adequação de seu atendimento às solicitações e necessidades de seus usuários.

Para cada um dos fatores de avaliação da adequação dos serviços será atribuído um valor, de forma a compor-se o indicador para a verificação.

Para a obtenção das informações necessárias à determinação dos indicadores, o Ente Regulador deverá fixar os requisitos mínimos do sistema de informações a ser implementado pelo operador. O sistema de registro deverá ser organizado adequadamente e conter todos os elementos necessários que possibilitem a conferência pelo Ente Regulador.

Os fatores que deverão ser considerados na apuração do IESAP, mensalmente, são:

a) Fator 1 - Prazos de atendimento dos serviços de maior freqüência

Será medido o período de tempo decorrido entre a solicitação do serviço pelo usuário e a data efetiva de conclusão.

O Quadro Padrão dos prazos de atendimento dos serviços é a apresentada em seqüência.

O índice de eficiência dos prazos de atendimento será determinado como segue:

$$I1 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido x 100}}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

Serviço	Prazo para atendimento das solicitações
Ligação de água	5 dias úteis
Reparo de vazamentos na rede ou ramais de água	24 horas
Falta d'água local ou geral	24 horas
Ocorrências relativas à ausência ou má qualidade da repavimentação envolvendo redes de água	5 dias úteis
Restabelecimento do fornecimento de água	24 horas
Ocorrências de caráter comercial	24 horas

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

O valor a ser atribuído ao fator 1 obedecerá à tabela abaixo:

Índice de eficiência dos prazos de atendimento - %	Valor
Menor que 75%	0
Igual ou maior que 75% e menor que 90%	0,5
Igual ou maior que 90%	1,0

b) Fator 2 – Eficiência da Programação dos Serviços

Definirá o índice de acerto do operador quanto à data prometida para a execução do serviço.

O operador deverá informar ao solicitante a data provável da execução do serviço quando de sua solicitação, obedecendo, no máximo, os limites estabelecidos na tabela de prazos de atendimento anteriormente definida.

O índice de acerto da programação dos serviços será medido pela relação percentual entre as quantidades totais de serviços executados na data prometida, e a quantidade total de serviços solicitados, conforme fórmula abaixo:

$$I2 = \frac{\text{Quantidade de serviços realizados no prazo estabelecido} \times 100}{\text{Quantidade total de serviços realizados}}$$

O valor a ser atribuído ao fator 2 obedecerá à tabela que se segue:

Índice de eficiência da programação	Valor
Menor que 75	0
Igual ou maior que 75 e menor que 90	0,5
Igual ou maior que 90	1,0

No caso de reprogramação de datas prometidas deverá ser buscado um novo contato com o usuário, informando-o da nova data prevista. Serviços reprogramados serão considerados como erros de programação para efeito de apuração do fator.

c) Fator 3 - Disponibilidade de estruturas de atendimento ao público

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

As estruturas de atendimento ao público disponibilizadas serão avaliadas pela oferta ou não das seguintes possibilidades:

- Atendimento em escritório do operador
- Sistema 195 para todos os tipos de contatos telefônicos que o usuário pretenda, durante 24 horas, todos os dias do ano.
- Softwares de controle e gerenciamento do atendimento que deverão ser processados em (rede de) computadores do operador.
- Site na internet com informação pertinente acerca dos serviços

Este quesito será avaliado pela disponibilidade ou não das possibilidades elencadas, e terá os valores da tabela apresentada em seqüência:

Estruturas de atendimento ao público	**Valor**
Duas ou menos estruturas	0
Três das estruturas	0,5
As quatro estruturas	1,0

d) Fator 4 - Adequação da estrutura de atendimento em prédio (s) do operador

A adequação da estrutura de atendimento ao público em cada um dos prédios do operador será avaliada pela oferta ou não das seguintes facilidades:

1. distância inferior a 500 m de pontos de confluência dos transportes coletivos;
3. facilidade de estacionamento de veículos ou existência de estacionamento próprio;
4. facilidade de identificação;
5. conservação e limpeza;
6. coincidência do horário de atendimento com o da rede bancária local;
7. número máximo de atendimentos diários por atendente menor ou igual a 72;
8. período de tempo médio entre a chegada do usuário ao escritório e o início do atendimento menor ou igual a 10 minutos;
9. período de tempo médio de atendimento telefônico no sistema 195 menor ou igual a 3 minutos.

Este quesito será avaliado pelo atendimento ou não dos itens elencados e terá os seguintes valores:

Adequação das estruturas de atendimento ao público	**Valor**
Atendimento de 5 ou menos itens	0
Atendimento de 7 itens	0,5
Atendimento de mais que 7 itens	1,0

e) Fator 5 - Adequação das instalações e logística de atendimento em prédio (s) do operador

Toda a estrutura física de atendimento deverá ser projetada de forma a proporcionar conforto ao usuário. Por outro lado, deverá haver uma preocupação permanente para que os prédios, instalações e mobiliário sejam de bom gosto, porém bastante simples, de forma a não permitir que um luxo desnecessário crie uma barreira entre o operador e o usuário.

Este fator procurará medir a adequação das instalações do operador ao usuário característico da cidade, de forma a propiciar-lhe as melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito.

A definição do que significa "melhores condições de atendimento e conforto de acordo com o seu conceito" leva em consideração os seguintes itens:

1. separação dos ambientes de espera e atendimento
2. disponibilidade de banheiros;
3. disponibilidade de bebedouros de água;
4. iluminação e acústica do local de atendimento;
5. existência de normas padronizadas de atendimento ao público;
6. preparo dos profissionais de atendimento;
7. disponibilização de ar condicionado, ventiladores e outros.

A avaliação da adequação será efetuada pelo atendimento ou não dos itens acima, conforme tabela em seqüência.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Adequação das instalações e logística de atendimento ao público	Valor
Atendimento de 4 ou menos itens	0
Atendimento de 5 ou 6 itens	0,5
Atendimento dos 7 itens	1,0

Com base nas condições definidas, o Índice de Eficiência na Prestação dos Serviços e no Atendimento ao Público – IESAP será calculado de acordo com a seguinte fórmula: IESAP = 3xVF1 + 3xVF2 + 2xVF3 + 1xVF4 + 1xVF5, onde Vfi é o valor do Fator i.

O sistema de prestação de serviços e atendimento ao público do prestador será avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, considerando-se:

I- Inadequado se o valor do IESAP for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se for superior a 5 (cinco), com as seguintes gradações:

a- regular se superior a 5 (cinco) e menor ou igual a 7 (sete);

b- satisfatório se superior a 7 (sete) e menor ou igual a 9 (nove);

c- ótimo se superior a 9 (nove).

18.3.2. IACS – Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços

A comercialização dos serviços é interface de grande importância no relacionamento do operador com os usuários dos serviços. Alguns aspectos do sistema comercial têm grande importância para o usuário, seja para garantir a justiça no relacionamento comercial ou assegurar-lhe o direito de defesa, nos casos em que considere as ações do operador incorretas. Assim, é importante que o sistema comercial implementado possua as características adequadas para garantir essa condição.

A metodologia de definição desse indicador segue o mesmo princípio utilizado para o anterior, pois, também neste caso, a importância relativa dos fatores apresentados depende da condição, cultura e aspirações dos usuários. Os pesos de cada um dos fatores relacionados são apresentados a seguir, sendo que no caso do índice de micromedição foi atribuída forte ponderação em face da importância do mesmo como fator de justiça do sistema comercial utilizado.

São as seguintes as condições de verificação da adequação do sistema comercial:

a- Condição 1 - Índice de micromedição: calculado mês a mês, de acordo com a expressão:

$$I_1 = \frac{\text{Nº total de ligações com hidrômetro em funcionamento no final do mês} \times 100}{\text{Nº total de ligações existentes no final do mês}}$$

De acordo com a média aritmética dos valores mensais calculados, a ser aferida anualmente, esta condição terá os seguintes valores:

Índice de micromedição (%)	Valor
Menor que 98%	0
Maior que 98%	1,0

b- Condição 2 - O sistema de comercialização adotado pelo operador deverá favorecer a fácil interação com o usuário, evitando ao máximo possível o seu deslocamento até o escritório para informações ou reclamações. Os contatos deverão preferencialmente realizar-se no imóvel do usuário ou através de atendimento telefônico. A verificação do cumprimento desta diretriz será feita através do indicador que relaciona o número de reclamações realizadas diretamente nas agências comerciais, com o número total de ligações:

$$I_2 = \frac{\text{Número de atendimentos feitos diretamente no balcão no mês} \times 100}{\text{Número total de atendimentos realizados no mês (balcão e telefone)}}$$

O valor a ser atribuído à Condição 2 obedecerá à tabela a seguir:

Faixa de valor do I_2	Valor a ser atribuído à Condição 2
Menor que 20%	1,0
Entre 20% e 30%	0,5
Maior que 30%	0

c- Condição 3 - Para as contas não pagas sem registro de débito anterior, o operador deverá manter um sistema de comunicação por escrito com os usuários, informando-os da existência do débito, com definição de data-limite para regularização da situação antes da efetivação do corte, de acordo com a legislação vigente.

O nível atendimento a essa condição pelo operador será efetuado através do indicador:

I_5 = Número de comunicações de corte emitidas pelo operador no mês x 100 / Número de contas sujeitas a corte de fornecimento no mês

O valor a ser atribuído à Condição 3 será:

Faixa de valor do I_5	Valor a ser atribuído à Condição 3
Maior que 98%	1,0
Entre 95% e 98%	0,5
Menor que 95%	0

d- Condição 4 - O operador deverá garantir o restabelecimento do fornecimento de água ao usuário em até 24 horas da comunicação, pelo mesmo, da efetuação do pagamento de seus débitos. Feita a comunicação, o usuário não necessitará comprovar o pagamento do débito naquele momento, devendo, no entanto, o contrato de prestação, autorizar o operador a cobrar multa quando o pagamento não for confirmado.

O indicador que avaliará tal condição é:

I_6 = Nº de restabelecimentos do fornecimento realizados em até 24 horas x 100 / Nº total de restabelecimentos

O valor a ser atribuído à Condição 4 será:

Faixa de valor do I_6	Valor a ser atribuído à Condição 4
Maior que 95%	1,0
Entre 80% e 95%	0,5
Menor que 80%	0

Com base nas condições definidas, o índice de adequação da comercialização dos serviços (IACS) será calculado de acordo com a seguinte fórmula:

IACS = 5 x VC1 + 1 x VC2 + 1 x VC3 + 1 x VC4

Onde: VCi é o valor da Condição i

O sistema comercial do prestador, a ser avaliado anualmente pela média dos valores apurados mensalmente, será considerado:

I- Inadequado se o valor do IACS for igual ou inferior a 5 (cinco);

II- Adequado se superior a este valor, com as seguintes gradações:

a. Regular se superior a 4 (quatro) e igual ou inferior a 6 (seis);
b. Satisfatório se superior a 6 (seis) e igual ou inferior a 7 (sete);
c. Ótimo se superior a 7 (sete).

18.3.3. Indicador do Nível de Cortesia e de Qualidade Percebida pelos Usuários na Prestação dos Serviços

Os profissionais envolvidos com o atendimento ao público, em qualquer área e esfera da organização do operador, deverão contar com treinamento especial de relações humanas e técnicas de comunicação, além de normas e procedimentos que deverão ser adotados nos vários tipos de atendimento (no posto de atendimento, telefônico ou domiciliar), visando à obtenção de um padrão de comportamento e tratamento para todos os usuários indistintamente, de forma a não ocorrer qualquer tipo de diferenciação.

As normas de atendimento deverão fixar, entre outros pontos, a forma como o usuário deverá ser tratado, uniformes para o pessoal de campo e do atendimento, padrão dos crachás de identificação e conteúdo obrigatório do treinamento a ser dado ao pessoal de empresas contratadas que venham a ter contato com o público.

O operador deverá implementar mecanismos de controle e verificação permanente das condições de atendimento aos usuários, procurando identificar e corrigir possíveis desvios.

A aferição dos resultados obtidos pelo operador será feita anualmente, através de uma pesquisa de opinião realizada por empresa independente, capacitada para a execução do serviço. A empresa será contratada pelo Ente Regulador mediante licitação.

A pesquisa a ser realizada deverá abranger um universo representativo de usuários que tenham tido contato devidamente registrado com o operador, no período de três meses que antecederem a realização da pesquisa. Os usuários deverão ser selecionados aleatoriamente, devendo, no entanto, ser incluído no universo da pesquisa, os três tipos de contato possíveis:

1. Atendimento via telefone;
2. Atendimento personalizado;
3. Atendimento na ligação para execução de serviços diversos.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Para cada tipo de contato o usuário deverá responder a questões que avaliem objetivamente o seu grau de satisfação em relação aos serviços prestados e ao atendimento realizado. Assim, entre outras, o usuário deverá ser questionado se o funcionário que o atendeu foi educado e cortês, e se resolveu satisfatoriamente suas solicitações. Se o serviço foi realizado a contento e no prazo compromissado, por exemplo, se após a realização do serviço, o pavimento foi adequadamente reparado e o local limpo. Outras questões de relevância poderão ser objeto de formulação, procurando inclusive, atender condições peculiares.

As respostas a essas questões devem ser computadas considerando-se 5 níveis de satisfação do usuário:

1. Ótimo
2. Bom
3. Regular
4. Ruim
5. Péssimo

A compilação dos resultados às perguntas formuladas, sempre considerado o mesmo valor relativo para cada pergunta, independentemente da natureza da questão ou do usuário pesquisado, deverá resultar na atribuição de porcentagens de classificação do universo de amostragem em cada um dos conceitos acima referidos.

Os resultados obtidos pelo prestador serão considerados adequados se a soma dos conceitos ótimo e bom corresponderem a 80% (oitenta por cento) ou mais do total.

18.4. Indicadores Técnicos para o Sistema de Resíduos Sólidos

O serviço de coleta e tratamento de Resíduos Sólidos Urbanos será, também, devidamente avaliado por um conjunto de indicadores adequados.

Os indicadores de performance que avaliarão este serviço serão os seguintes:

18.4.1. RU1 – Eficiência física do serviço de coleta de resíduos urbanos (%)

Porcentagem do numero de residências e outros locais com serviço de recolhimento na área de intervenção da Prefeitura Municipal:

- RU1 = RC / TR * 100
- RC = Residências e outros locais com serviço de recolhimento de resíduos (n.º)
- TR = Residências e outros locais existentes (n.º)
- Valores de referencia:

• Qualidade do serviço BOA: 95% a 100%
• Qualidade do serviço MEDIANA: 80% a 95%
• Qualidade do serviço INSATISFATORIA: 0 a 80%

18.4.2. RR – Respostas a reclamações e sugestões [%]

Porcentagem de reclamações e sugestões escritas que foram objeto de resposta escrita num prazo não superior a 22 dias úteis:

- RR = RE / RS * 100
- RS = Reclamações e sugestões (n.º/ano)
- RE = Respostas a reclamações e sugestões (n.º/ano)
- Valores de referência:

• Qualidade do serviço BOA: 100%
• Qualidade do serviço MEDIANA: 85% a 100%
• Qualidade do serviço INSATISFATORIA: 0 a 85%

18.4.3. RT – Rentabilização da frota de caminhões coletores [kg/(m^3 * ano)]

Quantidade de resíduos recolhidos por capacidade anual instalada de caminhões coletores de resíduos:

- RT = RA / VR * 100
- RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)
- VR = Capacidade volumétrica instalada dos caminhões coletores de resíduos (m^3/ano)

- Valores de referência:

• Qualidade do serviço BOA: 400 e acima

• Qualidade do serviço MEDIANA: 350 a 400

• Qualidade do serviço INSATISFATORIA: 0 a 350

18.4.4. RH – Recursos humanos (n.º/1000 t)

Numero total equivalente de empregados por 1.000 toneladas de resíduos urbanos coletados:

- RH = (MD + MI) / RA * 1000
- RA = Resíduos urbanos recolhidos no ano (t/ano)
- MD = Mão de obra diretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)
- MI = Mão de obra indiretamente relacionado ao serviço de gestão de resíduos (n.º)
- Valores de referência:

• Qualidade do serviço BOA: 0,3 a 0,6

• Qualidade do serviço MEDIANA: 0,2 a 0,3 ou 0,6 a 0,7

• Qualidade do serviço INSATISFATÓRIA: 0 a 0,2 ou acima de 0,7

18.5.5. EV – Varrição de ruas e logradouros (%)

Porcentagem da extensão de ruas varridas pela Prefeitura Municipal:

- EV = TV / RM * 100
- TV = Extensão do eixo de ruas varridas mensalmente (km)
- RM = Total do eixo de ruas pavimentadas no município (km)
- Valores de referencia:

• Qualidade do serviço BOA: 85% a 100%

• Qualidade do serviço MEDIANA: 50% a 85%

• Qualidade do serviço INSATISFATORIA: 0 a 50%

18.5.6. IQR – Índice de qualidade de aterros sanitários

O destino final dos resíduos será o aterro municipal que será avaliado segundo as exigências da CETESB, tal como acontece já hoje, aplicando a matriz seguinte:

Índice de qualidade de aterros sanitários - IQR			
Condições Operacionais			
ITEM	**AVALIAÇÃO**	**PESO**	**VALOR**
Isolamento visual da vizinhança	Bom	4	
	Ruim	0	
Portaria / balança	Sim	2	
	Não	0	
Cercamento da área	Sim	2	
	Não	0	
Equipamentos	Adequados	2	
	Não adequados	1	
	Inexistentes	0	
Vias de Acesso	Adequados	2	
	Não adequados	0	
Acesso à frente de trabalho	Bom	3	
	Ruim	0	
Controle do recebimento de resíduos	Sim	3	
	Não	1	
Ocorrência de resíduos descobertos	Sim	0	
	Não	4	
Presenças de urubus e gaivotas	Sim	0	
	Não	1	
Presença de moscas em grande quantidade	Sim	0	
	Não	2	
Presença de catadores	Sim	0	
	Não	3	
Funcionamento do sistema de drenagem pluvial	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de lixiviados	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de drenagem de gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento de lixiviados	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Funcionamento do sistema de tratamento dos gases	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
Plano de Emergência	Presença	3	
	Ausência	0	
Iluminação	Bom	2	
	Regular	1	
	Inexistente	0	
TOTAL			

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

Qualifique o item e em seguida atribua a ele uma nota de 0 a 10. Multiplique o peso pela nota, some todos os valores e realize a média ponderada em relação ao peso de cada item avaliado. Ao final, obtém-se o IQR, sendo que:

0 < IQR ≤ 6 – aterro em condições inadequadas;

6 < IQR ≤ 8 – aterro em condições controladas;

8 < IQR ≤ 10 – aterro em condições adequadas.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

QUESTIONÁRIO A SER APLICADO JUNTO A POPULAÇÃO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE PEDREIRA

Este questionário foi elaborado para que você possa dar sua opinião e relatar fatos que ocorrem no seu bairro, na sua rua ou mesmo em sua casa, relacionados aos temas abordados no Plano de Saneamento: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Pluvial e Resíduos Sólidos.

Por favor, preencha com as informações que achar interessante e nos devolva para que sua opinião possa ser levada em conta na elaboração do Plano!

Lembrando que não é necessário preencher todas as questões!

Nome (opcional):____

Endereço:____

- **ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

1. Em seu bairro ou em sua casa falta água? Qual o tempo para que o SAAE restabeleça o abastecimento nesses casos? ______________________________

   ____
2. Você acha que a qualidade da água que chega até sua casa é boa?____

   ____
3. Você conhece o local (rio ou poço) que abastece sua casa?____
4. Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de água nas ruas?____

   ____

- **ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

1. Sua casa está ligada a rede pública coletora de esgoto?___________________
   ____
2. Você sabe para onde o esgoto é levado, se é tratado ou se é lançado diretamente em algum rio?____
   ____
3. Próximo à sua casa existem pontos de vazamento de esgoto nas ruas ou na rede de águas pluviais?____
   ____
4. Existem locais próximos à sua casa com mau cheiro devido à esgoto lançado em locais inadequados?____
   ____

- **MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

1. Os resíduos gerados em sua casa são coletados pelo caminhão contratado pela Prefeitura Municipal? Ou você e sua família precisam dar outro destino ao lixo (levar até ponto de coleta distante da sua moradia, queima etc.)?____
   ____
2. O número de vezes que o caminhão coletor passa por sua casa é suficiente, ou há acumulo de lixo?____
   ____
3. No seu bairro já é feita a coleta seletiva? Ou existe um ponto de entrega voluntária de resíduos recicláveis?___________________________________
   ____
4. No seu bairro existe Ecoponto? Se não existe, como é feito o descarte de resíduos da construção civil (reformas , por exemplo)?____
   ____

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

- **DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**

1. Existem pontos de alagamento próximos à sua casa? Essas águas vem de algum rio próximo ou das ruas? ____

   ____

2. Sua rua tem galerias e bocas-de-lobo para levar a água da chuva ou as águas escoam superficialmente? ____

   ____

3. Se tiver boca-de-lobo em sua rua, como é a conservação delas, estão funcionando normalmente ou possuem problemas como lançamento de lixo?____

   ____

4. Se você mora próximo a algum rio que corta a cidade, você vê nas margens dele alguma vegetação para protegê-lo ? Existe lançamento de lixo nas margens deste rio?____

   ____

Devolução do questionário preenchido:

Pessoalmente na sede da Prefeitura Municipal de Pedreira.

RHS CONTROLS CONTROLES SUSTENTÁVEIS
RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

PROJETO DE LEI

MINUTA DE PROJETO DE LEI

DISPÕE SOBRE A POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL E O PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL DE PEDREIRA

O PREFEITO DO MUNICÍPIO DE PEDREIRA, no uso de suas atribuições constitucionais faz saber que a Câmara Municipal Decreta e eu sanciono a presente Lei.

TITULO I
Da Política Municipal de Saneamento Ambiental

CAPÍTULO I
Das Disposições Preliminares

Art. 1 - A Política Municipal de Saneamento Ambiental tem por finalidade garantir a salubridade do território . urbano e rural e o bem estar ambiental de seus habitantes.

Art. 2 . A Política Municipal de Saneamento Ambiental será executada, em programas, projetos e ações, de forma integrada, planificada, em processo contínuo, e obedecendo as disposições contidas na presente lei e nos procedimentos administrativos dela decorrentes.

Art. 3 - A salubridade ambiental, indispensável à segurança sanitária e à melhoria da qualidade de vida, é direito e dever de todos e obrigação do Município, assegurada por políticas públicas sociais, prioridades financeiras e eficiência gerencial que viabilizem o acesso universal e igualitário aos benefícios do saneamento.

Art. 4 - Fica vedado o regime de concessão ou permissão dos serviços de saneamento ambiental cabendo ao Município organizar e prestar diretamente os serviços ressalva nos casos em que a justificativa seja plenamente apresentada a todos e aprovada junto da câmara de vereadores, incluindo participação de representantes das comunidades e responsáveis legais do município.

Parágrafo único . A gestão, entendendo como a planificação, organização e execução da Política Municipal de Saneamento Ambiental são de responsabilidade da Empresa Saneamento Básico de Pedreira (SAAE) podendo fazê-lo de forma direta ou através de terceiros.

Art. 5 - O Município poderá realizar programas conjuntos com a União, Estado e outras instituições públicas, mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e apoio institucional, com vistas a assegurar a operação e a administração eficiente dos serviços de saneamento ambiental.

Art. 6 - Para a adequada execução dos serviços públicos de saneamento, deles se ocuparão profissionais qualificados e legalmente habilitados.

Art. 7 - Para os efeitos desta lei considera-se:

I. Salubridade Ambiental, como o estado de qualidade ambiental capaz de prevenir a ocorrência de doenças relacionadas ao meio ambiente e de promover as condições ecológicas favoráveis ao pleno gozo da saúde e do bem-estar da população urbana e rural.

II. Saneamento Ambiental, como o conjunto de ações que visam alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, por meio do abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária do uso e ocupação do solo, prevenção e controle do excesso de ruídos, drenagem urbana, controle de vetores de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializados.

III. Saneamento Básico, como o conjunto de ações entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada e o conforto e com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos, drenagem urbana das águas pluviais e controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores transmissores e reservatórios de doenças.

SEÇÃO II
Dos Princípios

Art. 8 - A Política Municipal de Saneamento orientar-se-á pelos seguintes princípios:

I. A prevalência do interesse público e coletivo sobre o privado e particular.
II. A prevalência das questões sociais sobre as econômicas na sua gestão.
III. A melhoria contínua da qualidade ambiental.
IV. O combate à miséria e seus efeitos prejudiciais à saúde individual e à salubridade ambiental.
V. A participação social nos processos de planificação, gestão e controle dos serviços.
VI. A universalização, a equidade e a integralidade dos serviços de saneamento ambiental.

SEÇÃO III
Das Diretrizes Gerais

Art. 9 - A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da Política Municipal de Saneamento orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I. Administrar os recursos financeiros municipais, ou de transferências ao setor, obtendo-se eficácia na melhoria da qualidade ambiental e na saúde coletiva;

II. Desenvolver a capacidade técnica em planejar, gerenciar e realizar ações que levem à melhoria da qualidade ambiental e da capacidade de gestão das instituições responsáveis;

III. Valorizar o processo de planejamento e decisão, integrado a outras políticas, sobre medidas preventivas ao uso e ocupação do solo, escassez ou poluição de mananciais, abastecimento de água potável, drenagem de águas pluviais, disposição e tratamento de efluentes domésticos e industriais, coleta, disposição e tratamento de resíduos sólidos de toda natureza e controle de vetores;

IV. Coordenar e integrar as políticas, planos, programas e ações governamentais de saneamento, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo tanto a nível municipal como entre os diferentes níveis governamentais;

V. Considerar as exigências e características locais, a organização social e as demandas sócio-econômicas da população;

VI. Buscar a máxima produtividade e excelência na gestão dos serviços de saneamento ambiental;

VII. Respeitar a legislação, normas, planos, programas e procedimentos relativos ao saneamento ambiental, saúde pública e meio ambiente existentes quando da execução das ações;

VIII. Incentivar o desenvolvimento científico na área de saneamento, a capacitação tecnológica da área, a formação de recursos humanos e a busca de alternativas adaptadas às condições de cada local;

IX. Adotar indicadores e parâmetros sanitários e epidemiológicos e do nível de vida da população como norteadores das ações de saneamento;

X. Promover programas de educação ambiental e sanitária, com ênfase em saneamento ambiental;

XI. Realizar investigação e divulgação sistemáticas de informações sobre os problemas de saneamento e educação sanitária;

XII. Dar publicidade a todos os atos do gestor dos serviços de saneamento ambiental, em especial, às planilhas de composição de custos e as de tarifas e preços.

CAPÍTULO II

Do Sistema Municipal de Saneamento Ambiental

SEÇÃO I

Da Composição

Art. 10 - A Política Municipal de Saneamento Ambiental contará, para execução das ações dela decorrentes, com o Sistema Municipal de Saneamento Ambiental de Pedreira.

Art. 11 - O Sistema Municipal de Saneamento Ambiental de Pedreira fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégias e execução das ações de saneamento ambiental.

Art. 12 - O Sistema Municipal de Saneamento Ambiental é integrado pelos seguintes órgãos:

I. Saneamento Básico de Pedreira – Autarquia - SAAE;
II. Secretaria Municipal de Saúde;
III. Secretaria Municipal de Agricultura, abastecimento e meio ambiente;
IV. Secretaria Municipal de Educação;
V. Secretaria Municipal de obras e serviços públicos;

Art. 13 . O Sistema Municipal de Saneamento Ambiental de Pedreira contará com os seguintes instrumentos e ferramentas de gestão:
I. Conselho Gestor do Saneamento Ambiental;
II. Fundo Municipal de Saneamento Ambiental;
III. Plano Municipal de Saneamento Ambiental;
IV. Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente de Pedreira;
V. Sistema Municipal de Informações em Saneamento.

SEÇÃO II

Do Conselho Gestor do Saneamento Ambiental

Art. 14 - Fica criado o Conselho Gestor do Saneamento Ambiental, órgão colegiado deliberativo, regulador e fiscalizador, de nível estratégico superior do Sistema Municipal de Saneamento Ambiental, lotado junto ao SAAE.

Parágrafo único . Cabe ao SAAE propiciar as condições físicas e funcionais para o bom desempenho do Conselho Gestor.

Art. 15 - Compete ao Conselho Gestor:

I. Auxiliar na formulação, planificação e execução da política de saneamento ambiental, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar a sua execução;

II. Opinar e dar parecer sobre projetos de leis que estejam relacionados à Política Municipal de Saneamento Ambiental, assim como convênios;

III. Decidir sobre propostas de alteração da Política Municipal de Saneamento Ambiental;

IV. Estabelecer metas e ações relativas à cobertura e qualidade dos serviços de água potável e esgotamento sanitário de forma a garantir a universalização do acesso;

V. Estabelecer metas e ações relativas à cobertura e otimização dos serviços de resíduos sólidos, drenagem urbana e controle de vetores;

VI. Propor a convocação e estruturar a comissão organizadora do Fórum de Saneamento Ambiental;

VII. Exercer a supervisão de todas as atividades do SAAE, dando opiniões e sugestões;

VIII. Propor mudanças no Regulamento e Regimento Interno do SAAE;

IX. Aprovar balancetes mensais e orçamento anual propostos pela Direção do SAAE;

X. Avaliar a aprovar os Indicadores constantes do Sistema Municipal de Informações em Saneamento;

XI. Aprovar as tarifas, taxas e preços, assim como subsídios propostos pela Direção da SAAE;

XII. Deliberar sobre a criação e aplicação de fundos de reservas e especiais;

XIII. Fixar normas de transferências das dotações orçamentárias;

XIV. Examinar propostas e denúncias e responder a consultas sobre assuntos pertinentes a ações e serviços de saneamento;

XV. Elaborar e aprovar o seu Regimento Interno;

XVI. Estabelecer diretrizes para a formulação de programas de aplicação dos recursos do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental;

XVII. Estabelecer diretrizes e mecanismos para o acompanhamento, fiscalização e controle do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental;

XVIII. Articular-se com outros conselhos existentes no País, nos Municípios e no Estado com vistas a implementação do Plano Municipal de Saneamento;

Art. 16 - O Conselho Gestor do Saneamento Ambiental, órgão colegiado e paritário entre representantes do Poder Público (50%) e dos usuários (50%) será constituído pelos seguintes membros:

I. Um representante do Poder Executivo Municipal;

II. Um representante da Polícia Ambiental;

III. Três representantes da SAAE (setor administrativo, setor técnico e setor operacional);

IV .Um representante da Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente de Pedreira;

V. Um representante da Secretaria Municipal de Saúde de Pedreira;

VI. Um representante da Secretaria Municipal de Educação de Pedreira;

VII. Um representante da Secretaria Municipal de Obras e Serviços de Pedreira;

VIII. Um representante da Ordem de Advogados do Brasil (OAB);

IX. Um representante da Associação dos Engenheiros e Arquitetos de Pedreira;

X.Um representante da Associação Comercial e Empresarial de Pedreira;

XI. Um representante das entidades assistenciais;
XII. Seis representantes dos usuários residenciais eleitos diretamente, durante a realização do Fórum de Saneamento e Meio Ambiente.

Art. 17 - A estrutura do Conselho Gestor de Saneamento Ambiental compreenderá o Colegiado e a Secretaria Executiva, cujas atividades e funcionamento serão definidos no seu Regimento Interno.

Parágrafo Único - A Secretaria Executiva do Conselho Gestor de Saneamento Ambiental será exercida pelo titular da Diretoria Administrativa e Financeira do SAAE.

SEÇÃO III

Do Plano Municipal de Saneamento Ambiental

Art. 18 - O Plano Municipal de Saneamento Ambiental do Município de Pedreira destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros, é o instrumento essencial para o alcance de níveis crescentes de salubridade ambiental.

Art. 19 - O Plano Municipal de Saneamento Ambiental será quadrienal e conterá, dentre outros, os seguintes elementos:

I. Diagnóstico situacional sobre a salubridade ambiental do Município e de todos os serviços de saneamento, por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, sociais, econômicos e de gestão;
II. Definição de diretrizes gerais, através de planejamento integrado, considerando outros planos setoriais e regionais;
III. Estabelecimento de metas e ações de curto e médio prazo;
IV. Definição dos recursos financeiros necessários, das fontes de financiamento e cronograma de aplicação, quando possível;
V. Programa de investimentos em obras e outras medidas relativas à utilização, recuperação, conservação e proteção dos sistemas de saneamento, em consonância com o Plano Plurianual da Administração Municipal.

Art. 20 . O Plano Municipal de Saneamento Ambiental será revisto a cada dois anos, durante a realização do Fórum de Saneamento e meio Ambiente, tomando por base os relatórios sobre a salubridade ambiental.

§ 1° - Os relatórios referidos no "Caput" do artigo serão publicados até 28 de fevereiro de cada dois anos pelo Conselho Gestor de Saneamento Ambiental, reunidos sob o título de "Situação de Salubridade Ambiental do Município".

§ 2° - O relatório "Situação de Salubridade Ambiental do Município", conterá, dentre outros:

I. Avaliação da salubridade ambiental das zonas urbana e rural;
II. Avaliação do cumprimento dos programas previstos no Plano Municipal de Saneamento Ambiental;
III. Proposição de possíveis ajustes dos programas, cronogramas de obras e serviços e das necessidades financeiras previstas;

SEÇÃO IV

Do Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente

Art. 21 . O Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente reunir-se-á a cada dois anos, durante o mês de março, com a representação dos vários segmentos sociais, para avaliar a situação de

saneamento ambiental e meio ambiente e propor diretrizes para a formulação da Política Municipal de Saneamento Ambiental.

Art. 22 . O Fórum será convocado pelo SAAE ou, extraordinariamente, pelo Conselho Gestor de Saneamento Ambiental.

§ 1° - A representação dos usuários no Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente será paritária em relação ao conjunto dos demais segmentos.

§ 2° - O Fórum de Saneamento Ambiental e Meio Ambiente terá sua organização e normas de funcionamento definidas em regimento próprio, aprovadas pelo Conselho Gestor do Saneamento Ambiental e submetidas ao respectivo Fórum.

SEÇÃO V

Do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental

Art. 23 - Fica criado o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental, destinado a financiar, isolada ou complementarmente, os instrumentos da Política Municipal de Saneamento Ambiental previstos nesta lei, cujos programas tenham sido aprovados pelo Conselho Gestor de Saneamento Ambiental.

Art. 24 - Constitui receita do Fundo Municipal de Saneamento Ambiental:
I. Recursos provenientes de dotações orçamentárias do Município;
II. De fundos estaduais e federais, inclusive orçamentários do Estado e da União;
III. Transferência de outros fundos do Município e do Estado para a realização de obras de interesse comum;
IV. Parcelas de amortização e juros dos empréstimos concedidos;
V. Recursos provenientes de doações ou subvenções de organismos e entidades nacionais e internacionais, públicas ou privadas;
VI. Recursos provenientes de ajuda e cooperação internacional e de acordos bilaterais entre governos;

SEÇÃO VI

DO SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO AMBIENTAL

Art. 25 - Fica criado o Sistema Municipal de Informações em Saneamento Ambiental, cujas finalidades, em âmbito municipal, serão:

I. Constituir banco de dados com informações e indicadores sobre os serviços de saneamento ambiental e a qualidade sanitária do Município;
II. Subsidiar o Conselho Gestor do Saneamento Ambiental na definição e acompanhamento de indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento;
III. Avaliar e divulgar os indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento ambiental, na periodicidade indicada pelo Conselho Gestor de Saneamento Ambiental;

§ 1º - Os prestadores de serviço público de saneamento ambiental fornecerão as informações necessárias para o funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento, na forma e na periodicidade estabelecidas pelo Conselho Municipal de Saneamento.

§ 2º - A estrutura organizacional e a forma de funcionamento do Sistema Municipal de Informações em Saneamento Ambiental serão estabelecidas em regulamento.

RHS CONTROLS – Recursos Hídricos e Saneamento Ltda
Rua Geminiano Costa, 1531- CEP 13.560- 641- São Carlos/SP – Fone: 16- 3371.8760
E.mail: comercial@rhs-controls.com.br

CAPÍTULO III

Das Disposições Finais e Transitórias

Art. 26 - O primeiro Plano Municipal de Saneamento Ambiental de Pedreira com vigência no quadriênio 2008-2011, é aquele constante no Anexo I da presente Lei.

Art. 27 - Os órgãos e entidades municipais da área de saneamento ambiental serão reorganizados para atender o disposto nesta lei.

Art. 28 - O Poder Executivo regulamentará esta lei no prazo de 90 (noventa) dias a partir da sua promulgação.

Art. 29 - O Conselho Gestor de Saneamento Ambiental deverá ser instalado pelo Executivo Municipal no prazo máximo de 90 (noventa) dias a partir da promulgação desta lei.

Art. 30 - O poder Executivo Municipal instalará o Fundo Municipal de Saneamento Ambiental, no prazo máximo de 2 (dois) anos a partir da promulgação desta lei.

Art. 31 - As despesas decorrentes da execução da presente Lei correrão por conta das dotações próprias consignadas no orçamento vigente, suplementadas se necessário.

Art. 32 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogando-se as disposições em contrário.